

日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

(F013340US/
mi
A.N. 09/252,925
GATE 2131

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日
Date of Application:

1998年 6月 2日

出願番号
Application Number:

平成10年特許願第153426号

出願人
Applicant(s):

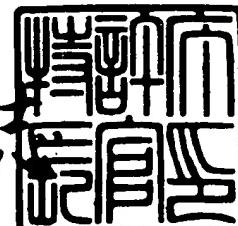
キヤノン株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

1999年 3月19日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

伴佐山 建志



【書類名】 特許願
【整理番号】 3764024
【提出日】 平成10年 6月 2日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H04L 12/00
【発明の名称】 データ通信システム、装置及び方法並びに記憶媒体
【請求項の数】 50
【発明者】
【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
【氏名】 大西 健二
【発明者】
【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
【氏名】 波多江 真一
【発明者】
【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
【氏名】 小林 崇史
【発明者】
【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
【氏名】 新井田 光央
【特許出願人】
【識別番号】 000001007
【氏名又は名称】 キヤノン株式会社
【代理人】
【識別番号】 100090273
【弁理士】

【氏名又は名称】 國分 孝悦

【電話番号】 03-3590-8901

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 平成10年特許願第 42656号

【出願日】 平成10年 2月24日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 035493

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9705348

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 データ通信システム、装置及び方法並びに記憶媒体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の機器により構成されたデータ通信システムにおいて、情報データを送信する送信機器と、該情報データを受信する受信機器との間を、論理的な接続を示すコネクションIDを用いて接続して通信することを特徴とするデータ通信システム。

【請求項 2】 請求項 1 に記載のデータ通信システムにおいて、前記データ通信システムは、前記コネクションIDを管理する機能を具備する管理機器を含み、該管理機器を用いて前記複数の機器間の論理的な接続を設定することを特徴とするデータ通信システム。

【請求項 3】 請求項 2 に記載のデータ通信システムにおいて、前記管理機器は、前記データ通信システムを構成する複数の機器が有するノードIDを用いて、前記送信機器と前記受信機器とに前記コネクションIDを送信することを特徴とするデータ通信システム。

【請求項 4】 請求項 2 または 3 に記載のデータ通信システムにおいて、前記管理機器は、IEEE1394規格に準拠したAsynchronous転送方式を用いて、前記コネクションIDを送信することを特徴とするデータ通信システム。

【請求項 5】 請求項 2 ~ 4 の何れか 1 項に記載のデータ通信システムにおいて、

前記送信機器と前記受信機器との間の通信は、前記コネクションIDを用いて実行されることを特徴とするデータ通信システム。

【請求項 6】 請求項 1 ~ 5 の何れか 1 項に記載のデータ通信システムにおいて、

前記送信機器から出力される情報データは、前記データ通信システムを構成する全ての機器に転送されることを特徴とするデータ通信システム。

【請求項 7】 請求項 6 に記載のデータ通信システムにおいて、前記送信機器から出力される情報データは、IEEE1394規格に準拠したAsynchronous転送方式を用いて転送されることを特徴とするデータ通信システム

【請求項8】 請求項1～6に記載のデータ通信システムにおいて、

前記送信機器は、前記データ通信システムを構成する全ての機器を指定するブロードキャストIDと前記コネクションIDにより構成された通信パケットを用いて前記情報データを送信することを特徴とするデータ通信システム。

【請求項9】 請求項2に記載のデータ通信システムにおいて、

前記管理機器は、一組の送信機器と受信機器との間に、複数のコネクションIDを設定可能に構成されていることを特徴とするデータ通信システム。

【請求項10】 請求項2に記載のデータ通信システムにおいて、

前記管理機器は、一つの送信機器と複数の受信機器との間に、複数のコネクションIDを設定可能に構成されていることを特徴とするデータ通信システム。

【請求項11】 請求項2に記載のデータ通信システムにおいて、

前記管理機器は、複数の送信機器と一つの受信機器との間に、複数のコネクションIDを設定可能に構成されていることを特徴とするデータ通信システム。

【請求項12】 請求項2に記載のデータ通信システムにおいて、

前記管理機器は、複数の送信機器と複数の受信機器との間に、複数のコネクションIDを設定可能に構成されていることを特徴とするデータ通信システム。

【請求項13】 請求項2に記載のデータ通信システムにおいて、

前記管理機器は、テーブルを用いて前記複数のコネクションIDに関する付加情報を管理することを特徴とするデータ通信システム。

【請求項14】 請求項2～13の何れか1項に記載のデータ通信システムにおいて、

前記管理機器は、前記送信機器から送信された終了フラグにより、前記情報データの通信が終了したことを認識することを特徴とするデータ通信システム。

【請求項15】 請求項2～14の何れか1項に記載のデータ通信システムにおいて、

前記送信機器と前記受信機器との論理的な接続の開放は、前記管理機器或いは前記受信機器により行なうことを行なうことを特徴とするデータ通信システム。

【請求項16】 請求項1～15の何れか1項に記載のデータ通信システム

において、

前記受信機器は、前記送信機器の接続要求に対して、受信バッファサイズ、所定のメモリ空間内のオフセットアドレス、データ開始のポインタを示すシーケンシャル番号、準備完了を示す情報を含むパケットを返送することを特徴とするデータ通信システム。

【請求項17】 請求項1～16の何れか1項に記載のデータ通信システムにおいて、

前記受信機器は、正常にデータが受信されたことを示すビットを設けることを特徴とするデータ通信システム。

【請求項18】 請求項1～17の何れか1項に記載のデータ通信システムにおいて、

前記送信機器は、前記受信装置からのレスポンスを所定期間計時し、該期間により通信異常を検出することを特徴とするデータ通信システム。

【請求項19】 請求項18に記載のデータ通信システムにおいて、

前記送信機器は、前記通信異常を検出した場合に、前記情報データの再送動作を自動的に開始することを特徴とするデータ通信システム。

【請求項20】 請求項1～19の何れか1項に記載のデータ通信システムにおいて、

前記送信機器が一度に送信可能なデータ量は、前記受信機器の具備する通信バッファの容量以下であること特徴とするデータ通信システム。

【請求項21】 請求項20に記載のデータ通信システムにおいて、

前記受信機器は、前記送信機器が送信するデータを受信する毎に、受信準備が完了したことを示す応答信号を前記送信機器に対して送信することを特徴とするデータ通信システム。

【請求項22】 請求項20に記載のデータ通信システムにおいて、

前記受信機器は、前記通信バッファが満たされた後に、受信準備が完了したことと示す応答信号を、前記送信機器に対して送信することを特徴とするデータ通信システム。

【請求項23】 請求項20～22の何れか1項に記載のデータ通信システ

ムにおいて、

前記送信機器は、少なくとも、前記受信機器からの応答信号を受信するまでの期間、前記受信機器へのデータ送信を待機することを特徴とするデータ通信システム。

【請求項24】 複数の機器により構成されたデータ通信システムにおいて

論理的に接続された機器間において非同期に行われる通信を、前記データ通信システムを構成する複数の機器の全てを指定するブロードキャストIDを用いて行なうことを特徴とするデータ通信システム。

【請求項25】 請求項24に記載のデータ通信システムにおいて、

前記所定の通信サイクルに対して非同期に行われる通信は、IEEE1394規格に準拠したAsynchronous転送方式であることを特徴とするデータ通信システム。

【請求項26】 情報データを送信する送信装置と、該情報データを受信する受信装置と、該情報データの通信を管理する管理装置とを含むデータ通信システムにおいて、

前記情報データの通信における初期設定を前記送信装置と前記受信装置と前記管理装置とを用いて行い、該初期設定後に開始される該情報データの通信を前記送信装置と前記受信装置とを用いて行なうことを特徴とするデータ通信システム。

【請求項27】 情報データを送信する送信装置と、該情報データを受信する受信装置と、該情報データの通信を管理する管理装置とを含むデータ通信システムにおいて、

前記送信装置と前記受信装置と前記管理装置とは、前記情報データの通信の論理的な接続を示すコネクションIDを設定し、前記送信装置と前記受信装置とは、該コネクションIDを用いて該情報データの通信を行なうことを特徴とするデータ通信システム。

【請求項28】 情報データを送信する送信装置と、該情報データを受信する受信装置とを含むデータ通信システムにおいて、

前記受信装置は、前記送信装置に対して前記受信装置の具備する所定のメモリ空間に通知し、該送信装置は、該所定のメモリ空間を指定するデータと共に前記情報データを送信することを特徴とするデータ通信システム。

【請求項29】 複数の機器により構成された通信システムに接続可能なデータ通信装置において、

情報データを送信する送信装置と、該情報データを受信する受信装置との間の通信の論理的な接続を示すコネクションIDを格納する格納手段と、

前記格納手段に格納されたコネクションIDを用いて前記情報データを送信する送信手段とを具備することを特徴とするデータ通信装置。

【請求項30】 複数の機器により構成された通信システムに接続可能なデータ通信装置において、

情報データを送信する送信装置と、該情報データを受信する受信装置との間の通信の論理的な接続を示すコネクションIDを格納する格納手段と、

前記格納手段に格納されたコネクションIDを用いて前記通信システム上に出力された情報データを受信する受信手段とを具備することを特徴とするデータ通信装置。

【請求項31】 情報データを送信する送信装置と、該情報データを受信する受信装置と、該情報データの通信を管理する管理装置とを含むデータ通信システムに適用可能なデータ通信方法において、

前記情報データの通信における初期設定を前記送信装置と、前記受信装置と、前記管理装置とを用いて行い、該初期設定後に開始される該情報データの通信を前記送信装置と、前記受信装置とを用いて行なうことを特徴とするデータ通信方法。

【請求項32】 情報データを送信する送信装置と、該情報データを受信する受信装置と、該情報データの通信を管理する管理装置とを含むデータ通信システムに適用可能なデータ通信方法において、

前記送信装置と前記受信装置と前記管理装置とは、前記情報データの通信の論理的な接続を示すコネクションIDを設定し、前記送信装置と前記受信装置とは、該コネクションIDを用いて該情報データの通信を行なうことを特徴とするデ

ータ通信方法。

【請求項33】 情報データを送信する送信装置と、該情報データを受信する受信装置とを含むデータ通信システムに適用可能なデータ通信方法において、

前記送信装置に対して前記受信装置が具備する所定のメモリ空間に通知し、前記所定のメモリ空間に指定するデータと共に前記情報データを送信することを特徴とするデータ通信方法。

【請求項34】 複数の機器により構成されたデータシステムに適用可能なデータ通信方法において、

論理的に接続された機器間において非同期に行われる通信を、前記データ通信システムを構成する複数の機器の全てを指定するブロードキャストIDを用いて行なうことを特徴とするデータ通信方法。

【請求項35】 請求項31～34の何れか1項に記載のデータ通信方法の手順をコンピュータに実行させるためのプログラムを格納したことを特徴とする記憶媒体。

【請求項36】 情報データを送信する送信装置と、該情報データを受信する1つ以上の受信装置とを含むデータ通信システムにおいて、

前記送信装置と前記1つ以上の受信装置とは、伝送路上に割り当てられた所定のチャネルを示すチャネルID情報と、前記送信装置と前記1つ以上の受信装置との間の論理的な接続を示すコネクションID情報を用いて前記情報データの通信を行うことを特徴とするデータ通信システム。

【請求項37】 請求項36に記載のデータ通信システムにおいて、

前記前記送信装置は、前記情報データを1つ以上の通信パケットにパケット化し、該通信パケットを順次送信することを特徴とするデータ通信システム。

【請求項38】 請求項37に記載のデータ通信システムにおいて、

前記チャネルID情報は、前記通信パケットのヘッダ部に格納され、前記コネクションID情報は前記通信パケットのデータ部に格納されていることを特徴とするデータ通信システム。

【請求項39】 請求項37若しくは38に記載のデータ通信システムにおいて、

前記送信装置は、前記通信パケットの夫々に該通信パケットの順序を示す番号情報を格納することを特徴とするデータ通信システム。

【請求項40】 請求項36～39の何れか1項に記載のデータ通信システムにおいて、

前記チャネルID情報と前記コネクションID情報とは、前記情報データの通信を管理する管理機器により設定されることを特徴とするデータ通信システム。

【請求項41】 請求項36～40の何れか1項に記載のデータ通信システムにおいて、

前記送信装置は、所定の通信プロトコルに基づいて前記チャネルID情報と前記コネクションID情報を設定することを特徴とするデータ通信システム。

【請求項42】 請求項36～41の何れか1項に記載のデータ通信システムにおいて、

前記送信装置は、前記データ通信システムの接続構成の変化に応じて、前記情報データの再送処理を行うことを特徴とするデータ通信システム。

【請求項43】 請求項36～42の何れか1項に記載のデータ通信システムにおいて、

前記受信装置は、所定のチャネルID情報を用いて送信された情報データを受信し、該情報データに含まれる前記コネクションID情報に基づいて、該情報データを内部バッファに格納することを特徴とするデータ通信システム。

【請求項44】 請求項36～43の何れか1項に記載のデータ通信システムにおいて、

前記チャネルID情報は、IEEE1394-1995規格に準拠したIsochronous Resource Managerが管理することを特徴とするデータ通信システム。

【請求項45】 請求項36～44の何れか1項に記載のデータ通信システムにおいて、

前記情報データは、前記データ通信システム上にブロードキャストされることを特徴とするデータ通信システム。

【請求項46】 請求項36～45の何れか1項に記載のデータ通信システムにおいて、

前記情報データは、IEEE1394.a 規格に準拠したAsynchronous Streamingパケット形式にパケット化されることを特徴とするデータ通信システム。

【請求項47】 情報データを送信する送信装置と、該情報データを受信する1つ以上の受信装置とを含むデータ通信システムに用いるデータ通信装置において、

伝送路上に割り当てられた所定のチャネルを示すチャネルID情報と、前記送信装置と前記1つ以上の受信装置との間の論理的な接続を示すコネクションID情報とを設定する設定手段と、

前記設定手段により設定された前記チャネルID情報と前記コネクションID情報と用いて前記情報データの通信を行う通信手段とを具備することを特徴とするデータ通信装置。

【請求項48】 情報データを送信する送信装置と、該情報データを受信する1つ以上の受信装置とを含むデータ通信システムにおいて、

伝送路上に割り当てられた所定のチャネルを示すチャネルID情報と、前記送信装置と前記1つ以上の受信装置との間の論理的な接続を示すコネクションID情報とを用いて前記情報データの通信を行うことを特徴とするデータ通信方法。

【請求項49】 請求項36～47の何れか1項に記載の各手段としてコンピュータを機能させるためのプログラムを格納したことを特徴とする記憶媒体。

【請求項50】 請求項48に記載のデータ通信方法の手順をコンピュータに実行させるためのプログラムを格納したことを特徴とする記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、データ通信システム、装置及び方法並びに記憶媒体に関し、特に、制御信号とデータを混在させて通信することが可能なデータ通信バスを用いて複数の電子機器（以下、機器）間を接続して、各機器間でデータ通信を行うシステムを所有する装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

パソコン周辺機器の中で、最も利用頻度が高いのはハードディスクやプリンタであり、これらの周辺装置は小型コンピュータ用汎用型インターフェイスで代表的なデジタルインターフェイス(以下、デジタルI/F)であるSCSI等をもってパソコン間との接続がなされ、データ通信が行われている。

【0003】

また、デジタルカメラやデジタルビデオカメラといった記録再生装置もパソコン(以下、PC)への入力手段として、周辺装置の1つであり、近年、デジタルカメラやビデオカメラで撮影した静止画や動画といった映像をPCへ取り込み、ハードディスクに記憶したり、またはPCで編集した後、プリンタでカラープリントするといった分野の技術が進んでおり、ユーザーも増えている。

【0004】

取り込んだ画像データをPCからプリンタやハードディスクへ出力する際などに、前記のSCSI等を経由してデータ通信がされるものであり、そのようなとき画像データのようにデータ量の多い情報を送るためにも、こういったデジタルI/Fには転送データレートの高い、かつ汎用性のあるものが必要とされる。

【0005】

図8に、従来の例としてデジタルカメラ、PC及びプリンタを接続したときのブロック図を示す。

図8において、801はデジタルカメラ、802はパソコン(PC)、803はプリンタである。さらに、804はデジタルカメラの記録部であるメモリ、805は画像データの復号化回路、806は画像処理部、807はD/Aコンバータ、808は表示部であるEVF、809はデジタルカメラのデジタルI/O部、810はPCのデジタルカメラとのデジタルI/O部である。

【0006】

また、811はキーボードやマウスなどの操作部、812は画像データの復号化回路、813はディスプレイ、814はハードディスク装置、815はRAM等のメモリ、816は演算処理部のMPU、817はPCIバス、818はデジタルI/FのSCSIインターフェース(ボード)、819はPCとSCSIケーブルで繋がったプリンタのSCSIインターフェイス、820はメモリ、821はプリンタヘッド、822はプリンタ制御部のプリ

ンタコントローラ、823 はドライバである。

【0007】

デジタルカメラ801 で撮像した画像をPC802 に取り込み、またPC802 からプリンタ803 へ出力するときの手順の説明を行う。デジタルカメラ801 のメモリ804 に記憶されている画像データが読みだされると、読み出された画像データのうち一方は復号化回路805 で復号化され、画像処理回路806 で表示するための画像処理がなされ、D/A コンバータ807 を経て、EVF808 で表示される。また、一方では、外部出力するためにデジタルI/O 部109 から、ケーブルを伝わってPC802 のデジタルI/O 部810 へ至る。

【0008】

PC802 内では、PCI バス817 を相互伝送のバスとして、デジタルI/O 部810 から入力した画像データは、記憶する場合はハードディスク814 で記憶され、表示する場合は復号化回路812 で復号化された後、メモリ815 で表示画像としてメモリされて、ディスプレイ813 でアナログ信号に変換されてから表示される。

【0009】

PC802 での編集時等の操作入力は操作部811 から行い、PC802 全体の処理はMPU816 で行う。また、画像をプリント出力する際は、PC802 内のSCSIインターフェイスボード818 から画像データをSCSIケーブルにのせて伝送し、プリンタ803 側のSCSIインターフェイス819 で受信し、メモリ820 でプリント画像として形成され、プリンタコントローラ822 の制御でプリンタヘッド821 とドライバ823 が動作して、メモリ820 から読み出したプリント画像データをプリントする。

以上が、従来の画像データをPC取り込み、またはプリントするまでの手順である。

【0010】

前述のように、従来はホストであるPCにそれぞれの機器が接続され、PCを介してから、記録再生装置で撮像した画像データをプリントしている。

また、ディジタルVTR、TV、チューナなどのAV機器や、パーソナルコンピュータ（以下、PCと称する）等をIEEEP1394 シリアルバス（以下、1394と称する）を用いて相互に接続し、これらの間においてディジタルビデオ信号、ディジタルオ

ーディオ信号などを送受信する通信システムが提案されている。

【0011】

これらのシステムにおいては、リアルタイムにデータ転送することが重要となるため、いわゆる同期通信（以下、Isochronous通信と称する）によって、データ通信を行なっている。この場合には、データ転送のリアルタイム性は保証されるが、通信が確実に行なわれるかは保証されない。

【0012】

また、デジタルVTR、TV、チューナなどのAV機器や、パソコン用コンピュータ（以下、パソコンと称する）等をIEEE1394シリアルバス（以下、1394と称する）を用いて相互に接続し、それらの間においてデジタルビデオ信号、デジタルオーディオ信号などを送受信する通信システムが提案されている。

【0013】

これらのシステムにおいては、リアルタイムにデータ転送することが重要となるため、いわゆる同期通信（以下、Isochronous通信と称する）によって、データ通信を行なっている。Isochronous通信においては、各データ伝送サイクルにおいて必ずデータの送信を行えることが保証されているため、リアルタイム伝送に適した通信方式である。

【0014】

また、Isochronous通信は、チャンネル番号を使用した通信方式であり、受信側にそのチャンネル番号のデータを受信するように設定することにより、簡単に1対Nの通信を行うことができる。Isochronous通信に使用するチャンネルはIsochronous Resource Managerノード（以下、IRMと称する）が管理しており、送信を行うノードはIRMのチャンネル管理用のレジスタを調べて、設定されたチャンネル番号を確保した後にデータ送信を行う。

【0015】

従来の1394-1995規格ではAsynchronous通信を行うためには、特定ノードのノードアドレスを指定して1対1の通信を行うか、ブロードキャストアドレスを使用して全ノードにデータを送信する2通りの方法しかなかった。また、ブロードキャストはアプリケーションデータ転送に用いるためではなく、バスリセットの

通知などに用いられるため、実質的には1対1のデータ通信しか行うことができない。現在、1394.a規格ではAsynchronous Streaming Transferが審議中である。これは、データパケットの形はIsochronousパケットと同じ形で、通信経路はAsynchronousを使用するものである。Isochronous通信と同じく、チャンネル番号を使用した通信であるため、1対Nの通信に適した通信方法である。

【0016】

Asynchronous Streaming Transferを用いてデータを転送する場合もIsochronous通信と同様、送信ノードはIRMのチャンネル管理用のレジスタを調べて、設定されたチャンネル番号を確保した後にデータ送信を開始する。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、前記従来例で挙げたデジタルインターフェイスの問題点として、SCSIには転送データレートの低いものや、パラレル通信のためケーブルが太いもの、接続される周辺機器の種類や数、接続方式などにも制限があり、多くの面での不便利性も指摘されている。

【0018】

また、従来の1394通信の場合には、同期通信を行なうため、通信が確実に行なわれるかは保証されない。したがって、確実にデータ転送を行ないたい場合には、従来の1394 Isochronous通信を使用することはできない問題があった。

【0019】

また、従来の1394 Isochronous通信では、通信帯域に空きがある場合にも、通信の総数が64に制限される。このため、通信帯域をあまり要求しないような通信を多数行ないたい場合には、従来の1394 Isochronous通信を使用することはできないといった問題点があった。

【0020】

また、従来の1394通信方式では、データ転送の間に、バスリセットやエラーによる、データ転送の中止が生じることが考えられる。この場合、従来の1394通信方式では、どのようなデータ内容が失われたのかを知ることができない。そのため、従来の1394通信方式では、該データ転送中断からの復帰を行なうためには、

非常に繁雑な通信手順を踏むことを要求されるという問題点があった。

【0021】

また、前記従来例で挙げたデジタルインターフェイスの問題点として、SCSIには転送データレートの低いものや、パラレル通信のためにケーブルが太いもの、接続される周辺機器の種類や数、接続方式などにも制限があり、多くの面での不便利性が指摘されている。

【0022】

また、1対Nの通信を行うのには従来の1394のIsochronous通信が適しているが、この場合は送信側が送信を開始する前にあらかじめ帯域の確保を行う必要があり、限られた帯域を占有してしまうという問題があった。

【0023】

ところで、図24に示すように、複数のデスティネーションノード#1～#3に対して同じデータを送信する場合を考える。このような場合、図25に示すように、ソースノードが持つオブジェクトを複数のセグメントに分割して送信する場合、図26のフローに示すように、Asynchronous Writeトランザクションを使用すると、Sourceは各Destination #1、#2、#3に対してそれぞれ同じデータをWriteする必要があるので、トランザクションの手順が煩雑になると同時に、バス上のトラフィックが増加してしまう問題があった。

【0024】

また、Asynchronous Streaming Transferでは、デスティネーションノードからソースノードに対してレスポンスを返す仕組みがなく、送信されたデータがデスティネーションノードで確実に受け取れることを保証していないという問題があった。

【0025】

本発明は、前記問題点を解決するためになされたもので、従来の通信方式の不便利性を解決し、簡便にかつ高速にデータを転送するとともに、確実にデータ転送を行なうことを第1の目的とする。

【0026】

また、本発明は、通信帯域をあまり使用しない場合に、多数の通信を同時に行

なうことを第2の目的とする。

【0027】

また、本発明は、データ転送中断により失われたデータを容易に検出することができる、前記データ転送中断からの復帰を、確実に、かつ簡単に行なうことができるようすることを第3の目的とする。

【0028】

また、簡単な手順で1対Nの通信を行うことができるようすることを第4の目的とする。

【0029】

また、Asynchronous Streaming Transferにおいて、データ通信を確実に行なうことができるようすることを第5の目的とする。

【0030】

【課題を解決するための手段】

本発明は、従来抱えている問題を解決するために、従来からあるデジタルI/Fの問題点を極力解消した、各デジタル機器に統一されて搭載される汎用型デジタルI/F(例えば、IEEE1394-1995 ハイパフォーマンス・シリアルバス)を用いて、PCやプリンタ、その他周辺装置、またデジタルカメラやデジタルVTRの記録再生装置等をネットワーク構成で接続したときの機器間データ通信を実現し、記録再生装置からビデオデータ等のPCへの取り込み、また、映像データをプリンタへ直接転送しプリントなどを実現する。このようなネットワークにおいて、各種のデータをAsynchronousトランザクションによりそれぞれのデータを複数に分割して伝送するプロトコルを提供するものである。

【0031】

本発明のデータ通信システムは、複数の機器により構成されたデータ通信システムにおいて、情報データを送信する送信機器と、該情報データを受信する受信機器との間を、論理的な接続を示すコネクションIDを用いて接続して通信することを特徴としている。

【0032】

また、本発明のデータ通信システムの他の特徴とするところは、前記データ通

信システムは、前記コネクションIDを管理する機能を具備する管理機器を含み、該管理機器を用いて前記複数の機器間の論理的な接続を設定することを特徴としている。

【0033】

また、本発明のデータ通信システムのその他の特徴とするところは、前記管理機器は、前記データ通信システムを構成する複数の機器が有するノードIDを用いて、前記送信機器と前記受信機器とに前記コネクションIDを送信することを特徴としている。

【0034】

また、本発明のデータ通信システムのその他の特徴とするところは、前記管理機器は、IEE1394規格に準拠したAsynchronous転送方式を用いて、前記コネクションIDを送信することを特徴としている。

【0035】

また、本発明のデータ通信システムのその他の特徴とするところは、前記送信機器と前記受信機器との間の通信は、前記コネクションIDを用いて実行されることを特徴としている。

【0036】

また、本発明のデータ通信システムのその他の特徴とするところは、前記送信機器から出力される情報データは、前記データ通信システムを構成する全ての機器に転送されることを特徴としている。

【0037】

また、本発明のデータ通信システムのその他の特徴とするところは、前記送信機器から出力される情報データは、IEE1394規格に準拠したAsynchronous転送方式を用いて転送されることを特徴としている。

【0038】

また、本発明のデータ通信システムのその他の特徴とするところは、前記送信機器は、前記データ通信システムを構成する全ての機器を指定するブロードキャストIDと前記コネクションIDとにより構成された通信パケットを用いて前記情報データを送信することを特徴としている。

【0039】

また、本発明のデータ通信システムのその他の特徴とするところは、前記管理機器は、一組の送信機器と受信機器との間に、複数のコネクションIDを設定可能に構成されていることを特徴としている。

【0040】

また、本発明のデータ通信システムのその他の特徴とするところは、前記管理機器は、一つの送信機器と複数の受信機器との間に、複数のコネクションIDを設定可能に構成されていることを特徴としている。

【0041】

また、本発明のデータ通信システムのその他の特徴とするところは、前記管理機器は、テーブルを用いて前記複数のコネクションIDに関する付加情報を管理することを特徴としている。

【0042】

また、本発明のデータ通信システムのその他の特徴とするところは、前記管理機器は、前記送信機器から送信された終了フラグにより、前記情報データの通信が終了したことを認識することを特徴としている。

【0043】

また、本発明のデータ通信システムのその他の特徴とするところは、前記送信機器と前記受信機器との論理的な接続の開放は、前記管理機器或いは前記受信機器により行なうことを特徴としている。

【0044】

また、本発明のデータ通信システムのその他の特徴とするところは、前記受信機器は、前記送信機器の接続要求に対して、受信バッファサイズ、所定のメモリ空間内のオフセットアドレス、データ開始のポインタを示すシーケンシャル番号、準備完了を示す情報を含むパケットを返送することを特徴としている。

【0045】

また、本発明のデータ通信システムのその他の特徴とするところは、前記受信機器は、正常にデータが受信されたことを示すビットを設けることを特徴としている。

【0046】

また、本発明のデータ通信システムのその他の特徴とするところは、前記送信機器は、前記受信装置からのレスポンスを所定期間計時し、該期間により通信異常を検出することを特徴としている。

【0047】

また、本発明のデータ通信システムのその他の特徴とするところは、前記送信機器は、前記通信異常を検出した場合に、前記情報データの再送動作を自動的に開始することを特徴としている。

【0048】

また、本発明のデータ通信システムのその他の特徴とするところは、前記送信機器が一度に送信可能なデータ量は、前記受信機器の具備する通信バッファの容量以下であること特徴としている。

【0049】

また、本発明のデータ通信システムのその他の特徴とするところは、前記受信機器は、前記送信機器が送信するデータを受信する毎に、受信準備が完了したことと示す応答信号を前記送信機器に対して送信することを特徴としている。

【0050】

また、本発明のデータ通信システムのその他の特徴とするところは、前記受信機器は、前記通信バッファが満たされた後に、受信準備が完了したことを示す応答信号を、前記送信機器に対して送信することを特徴としている。

【0051】

また、本発明のデータ通信システムのその他の特徴とするところは、前記送信機器は、少なくとも、前記受信機器からの応答信号を受信するまでの期間、前記受信機器へのデータ送信を待機することを特徴としている。

【0052】

また、本発明のデータ通信システムのその他の特徴とするところは、複数の機器により構成されたデータ通信システムにおいて、論理的に接続された機器間ににおいて非同期に行われる通信を、前記データ通信システムを構成する複数の機器の全てを指定するブロードキャストIDを用いて行なうことの特徴としている。

【0053】

また、本発明のデータ通信システムのその他の特徴とするところは、前記所定の通信サイクルに対して非同期に行われる通信は、IEE1394規格に準拠したAsynchronous転送方式であることを特徴としている。

【0054】

また、本発明のデータ通信システムのその他の特徴とするところは、情報データを送信する送信装置と、該情報データを受信する受信装置と、該情報データの通信を管理する管理装置とを含むデータ通信システムにおいて、前記情報データの通信における初期設定を前記送信装置と前記受信装置と前記管理装置とを用いて行い、該初期設定後に開始される該情報データの通信を前記送信装置と前記受信装置とを用いて行なうことを特徴としている。

【0055】

また、本発明のデータ通信システムのその他の特徴とするところは、情報データを送信する送信装置と、該情報データを受信する受信装置と、該情報データの通信を管理する管理装置とを含むデータ通信システムにおいて、前記送信装置と前記受信装置と前記管理装置とは、前記情報データの通信の論理的な接続を示すコネクションIDを設定し、前記送信装置と前記受信装置とは、該コネクションIDを用いて該情報データの通信を行なうことを特徴としている。

【0056】

また、本発明のデータ通信システムのその他の特徴とするところは、情報データを送信する送信装置と、該情報データを受信する受信装置とを含むデータ通信システムにおいて、前記受信装置は、前記送信装置に対して前記受信装置の具備する所定のメモリ空間に通知し、該送信装置は、該所定のメモリ空間を指定するデータと共に前記情報データを送信することを特徴としている。

【0057】

本発明のデータ通信装置は、複数の機器により構成された通信システムに接続可能なデータ通信装置において、情報データを送信する送信装置と、該情報データを受信する受信装置との間の通信の論理的な接続を示すコネクションIDを格納する格納手段と、前記格納手段に格納されたコネクションIDを用いて前記情

報データを送信する送信手段とを具備することを特徴としている。

【0058】

また、本発明のデータ通信装置の他の特徴とするところは、複数の機器により構成された通信システムに接続可能なデータ通信装置において、情報データを送信する送信装置と、該情報データを受信する受信装置との間の通信の論理的な接続を示すコネクションIDを格納する格納手段と、前記格納手段に格納されたコネクションIDを用いて前記通信システム上に出力された情報データを受信する受信手段とを具備することを特徴としている。

【0059】

また、本発明のデータ通信方法の特徴とするところは、情報データを送信する送信装置と、該情報データを受信する受信装置と、該情報データの通信を管理する管理装置とを含むデータ通信システムに適用可能なデータ通信方法において、前記情報データの通信における初期設定を前記送信装置と、前記受信装置と、前記管理装置とを用いて行い、該初期設定後に開始される該情報データの通信を前記送信装置と、前記受信装置とを用いて行なうことを特徴としている。

【0060】

また、本発明のデータ通信方法の他の特徴とするところは、情報データを送信する送信装置と、該情報データを受信する受信装置と、該情報データの通信を管理する管理装置とを含むデータ通信システムに適用可能なデータ通信方法において、前記送信装置と前記受信装置と前記管理装置とは、前記情報データの通信の論理的な接続を示すコネクションIDを設定し、前記送信装置と前記受信装置とは、該コネクションIDを用いて該情報データの通信を行なうことを特徴としている。

【0061】

また、本発明のデータ通信方法のその他の特徴とするところは、情報データを送信する送信装置と、該情報データを受信する受信装置とを含むデータ通信システムに適用可能なデータ通信方法において、前記送信装置に対して前記受信装置が具備する所定のメモリ空間に通知し、前記所定のメモリ空間に指定するデータと共に前記情報データを送信することを特徴としている。

【0062】

また、本発明のデータ通信方法のその他の特徴とするところは、複数の機器により構成されたデータシステムに適用可能なデータ通信方法において、論理的に接続された機器間において非同期に行われる通信を、前記データ通信システムを構成する複数の機器の全てを指定するブロードキャストIDを用いて行なうことを見特徴としている。

【0063】

また、本発明の記憶媒体の特徴とするところは、前記データ通信方法の手順をコンピュータに実行させるためのプログラムを格納したことを特徴としている。

【0064】

また、本発明のデータ通信システムの他の特徴とするところは、従来抱えていた問題を解決するため、本発明は、従来からあるデジタルI/Fの問題点を極力解消した、各デジタル機器に統一されて搭載されるような汎用型デジタルI/Fを用いて、パソコンPCやプリンタ、その他の周辺装置、またデジタルカメラやデジタルVTRの記録再生装置等をネットワーク構成で接続したときの機器間データ通信を実現し、記録再生装置からビデオデータ等のパソコンPCへの取り込み、また、映像データをプリンタへ直接転送してプリントなどを実現するようなネットワークにおいて、各種のデータをAsynchronous Streaming Transferによりそれぞれのデータを複数に分割して伝送するプロトコルを提供するものである。

【0065】

コントローラノードは、Asynchronous Streaming Transferに使用するチャンネル番号とデータ通信の論理的コネクションを確立するためのコネクションIDを管理し、コネクションを設定する場合にソースノード、デスティネーションノードにチャンネル番号とコネクションIDを通知する。

【0066】

ソースノードは、指定されたチャンネルをIRMから確保した後、ペイロード内に通知されたコネクションIDデータを付加して通知されたチャンネルを使用してデータの送信を開始する。デスティネーションノードは通知されたチャンネルのAsynchronous Streamingパケットを受信し、パケット内のコネクションIDを調べ

て、自身に通知されたIDと同一のIDである場合、受信データを処理する。

【0067】

また、データ転送を確実に行うために、データパケット中にパケットのシーケンス番号を示すデータを付加し、デスティネーションノードが受信パケット中にシーケンス番号の不整合を検出した場合、ソースノードに再送要求パケットを送信し、ソースノードは指定されたデータの再送を行う。

【0068】

そして、本発明のデータ通信システムは、情報データを送信する送信装置と、該情報データを受信する1つ以上の受信装置とを含むデータ通信システムにおいて、前記送信装置と前記1つ以上の受信装置とは、伝送路上に割り当てられた所定のチャネルを示すチャネルID情報と、前記送信装置と前記1つ以上の受信装置との間の論理的な接続を示すコネクションID情報を用いて前記情報データの通信を行うことを特徴としている。

また、本発明のデータ通信システムのその他の特徴とするところは、前記送信装置は、前記情報データを1つ以上の通信パケットにパケットライズし、該通信パケットを順次送信することを特徴としている。

また、本発明のデータ通信システムのその他の特徴とするところは、前記チャネルID情報は、前記通信パケットのヘッダ部に格納され、前記コネクションID情報は前記通信パケットのデータ部に格納されていることを特徴としている。

また、本発明のデータ通信システムのその他の特徴とするところは、前記送信装置は、前記通信パケットの夫々に該通信パケットの順序を示す番号情報を格納することを特徴としている。

また、本発明のデータ通信システムのその他の特徴とするところは、前記チャネルID情報と前記コネクションID情報とは、前記情報データの通信を管理する管理機器により設定されることを特徴としている。

また、本発明のデータ通信システムのその他の特徴とするところは、前記送信装置は、所定の通信プロトコルに基づいて前記チャネルID情報と前記コネクションID情報を設定することを特徴としている。

また、本発明のデータ通信システムのその他の特徴とするところは、前記送信

装置は、前記データ通信システムの接続構成の変化に応じて、前記情報データの再送処理を行うことを特徴としている。

また、本発明のデータ通信システムのその他の特徴とするところは、前記受信装置は、所定のチャネルID情報を用いて送信された情報データを受信し、該情報データに含まれる前記コネクションID情報に基づいて、該情報データを内部バッファに格納することを特徴としている。

また、本発明のデータ通信システムのその他の特徴とするところは、前記チャネルID情報は、 IEEE1394-1995 規格に準拠した Isochronous Resource Managerが管理することを特徴としている。

また、本発明のデータ通信システムのその他の特徴とするところは、前記情報データは、前記データ通信システム上にブロードキャストされることを特徴としている。

また、本発明のデータ通信システムのその他の特徴とするところは、前記情報データは、 IEEE1394. a 規格に準拠した Asynchronous Streaming パケット形式にパケットライズされることを特徴としている。

【0069】

また、本発明のデータ通信装置の他の特徴とするところは、情報データを送信する送信装置と、該情報データを受信する 1 つ以上の受信装置とを含むデータ通信システムに用いるデータ通信装置において、伝送路上に割り当てられた所定のチャネルを示すチャネルID情報と、前記送信装置と前記 1 つ以上の受信装置との間の論理的な接続を示すコネクションID情報とを設定する設定手段と、前記設定手段により設定された前記チャネルID情報と前記コネクションID情報と用いて前記情報データの通信を行う通信手段とを具備することを特徴としている。

【0070】

また、本発明の通信方法の他の特徴とするところは、情報データを送信する送信装置と、該情報データを受信する 1 つ以上の受信装置とを含むデータ通信システムにおいて、伝送路上に割り当てられた所定のチャネルを示すチャネルID情報と、前記送信装置と前記 1 つ以上の受信装置との間の論理的な接続を示すコネクションID情報とを用いて前記情報データの通信を行うことを特徴としている。

【0071】

【作用】

コントローラノードにより、ネットワーク内に一意に決めた独立したコネクションIDを設定し、ソース、デスティネーションノード間に論理的なコネクションをはり、それぞれの論理的なコネクションに前記コネクションIDをあてる。それ以後は、ソース、デスティネーションノード間のハンドシェイク通信においては、前記コントローラが設定したコネクションIDナンバーをペイロード内のフィールドに含む、いわゆるブロードキャストAsynchronousトランザクションを用いて通信する。

【0072】

それぞれのノードは、ペイロード内のコネクションIDを判別して、自身のノード間に設定されたコネクションであるかいなかを判別し、設定されたコネクションID以外は、すべて自分自身で排除する。ソースノードは、デスティネーションノードに対して、コネクション要求フラグを有するブロードキャストパケットを送信し、デスティネーションノードは、そのノードがデータの受信準備が終了しだい、受信できるバッファサイズ情報、および、データパケットの開始順番を示すデータシークエンス番号を含み、Ackビットを設定して、いわゆるブロードキャストAsynchronousトランザクションを用いて通信する。

【0073】

ソースノードは、ブロードキャストで送信されたパケットを受信して、コネクションIDを判別し、デスティネーションノードからのAckレスポンスであることを確認する。以上により、データ転送が開始される。

【0074】

コントローラノードによって設定されたチャンネル番号、コネクションI/Dデータを使用してソース、デスティネーション間でデータ転送を行うことにより、バスリセットが発生して各ノードのノードI/Dが変化してもデータ転送を簡単な手順で再開することができる。また、帯域を占有することなく、1対Nの通信を簡単な手順で行うことができる。

【0075】

また、エラーなどによりデータパケットが欠落した場合、デスティネーションは欠落パケットの再送要求を行い、データ通信を確実に行うことが可能となる。

【0076】

【発明の実施の形態】

以下、図1を用いて、本発明の実施の形態について説明する。図1において、10はコンピュータ（以下、computerとする）であり、12は演算処理装置(MPU)、14は第一の1394インターフェイス、16はキーボード(operation)など第一の操作部、18は第一のデコーダ(decode)、20はCRTディスプレイなどの表示装置(display)、22はハードディスク(HD)、24は第一のメモリ(memory)であり、本実施の形態に係るcomputer10の内部メモリとして設けられているものである。26はPCIバスなどのコンピュータ内部バスである。

【0077】

また、28はVCRであり、30は撮像光学系(opt)、32はアナログ-デジタル(A/D)変換器、34はビデオ処理部(video process)、36は圧縮伸長回路(compression)、38は第一のメモリ(memory)、40は第二のメモリ(memory)、42は第一のデータセレクタ(data selector)、44は第二の1394インターフェイス、46は第一のメモリ制御回路(memory control)、48は第二のメモリ制御回路(memory control)、50はシステムコントローラ(system controller)、52は第二の操作部(operation)、54はファインダ(EVF)、56はD/A変換器、58は記録部(recorder)である。

【0078】

さらに、60はプリンタであり、62は第三の1394インターフェイス、64は第二のデータセレクタ、66は第三の操作部、68はプリンタコントローラ、70は第二のデコーダ、72は第三のメモリ、74は画像処理部、76はドライバ、78はプリンタヘッドである。

【0079】

computer10と、VCR28、及び、プリンタ60とは、第一から第三の1394インターフェイス14,44,62によって1394シリアルバスのノードを構成するとともに、該第一から第三の1394インターフェイス14,44,62を介して相互に接続されており、データの授受や、コマンドによるコントロール等が可能になっている。

【0080】

本実施の形態では、例えば、computer10は、1394シリアルバス上における、画像信号送受信のコントローラとして動作する。

本実施の形態に係るcomputer10においては、例えば、PCI バスなどのコンピュータ内部バス26によって、演算処理装置(MPU) 12と、1394インターフェイス14、キーボード16、デコーダ18、CRT ディスプレイ20、ハードディスク22、内部メモリ24などの、内部の各デバイスとが相互に接続されている。

【0081】

演算処理装置(MPU) 12は、ハードディスク22に記録されているソフトウェアを実行するとともに、様々なデータを内部メモリ24に移動させる。また、演算処理装置(MPU) 12は、PCI バス26によって接続されている各デバイスの調停動作なども合わせて行なう。

【0082】

1394インターフェイス14は、1394シリアルバス上に転送される画像信号を受信するとともに、ハードディスク22に記録されている画像信号や、内部メモリ24に記憶される画像信号を送信する。

【0083】

また、1394インターフェイス14は、1394シリアルバス上に接続された他の機器に対するコマンドデータを送信する。

また、1394インターフェイス14は、1394シリアルバス上に転送される信号を他の1394ノードに転送する。

【0084】

操作者は、キーボード16などの操作部を通じて、MPU12 に、ハードディスク22に記録されているソフトウェアを実行させる。該ソフトウェア等の情報は、CRT ディスプレイなどの表示装置20によって、操作者に提示される。

【0085】

デコーダ18は、前記のソフトウェアを通じて、1394シリアルバス上から受信した画像信号をデコードする。デコードされた画像信号も、また、CRT ディスプレイなどの表示装置20によって、操作者に提示される。

【0086】

本実施の形態では、例えば、VCR28は、画像信号の入力装置として動作する。撮像光学系(opt)30から入力された映像の輝度信号(Y)と色差信号(C)は各々A/D変換器32にてディジタルデータに変換される。前記ディジタルデータは、ビデオ処理部(video process)34にて多重化される。

【0087】

その後、圧縮伸長回路(compression)36にて該画像情報のデータ量を圧縮する。一般に、YC独立に該圧縮処理回路を備えているが、ここでは説明の簡略化のためにYC時間分割での圧縮処理の例を示す。

【0088】

次に、前記画像データを伝送路誤りに強くする目的でシャフリング処理を施す。この処理の目的は、連続的な符号誤りであるところのバーストエラーを修整や補間の行いやすい離散的な誤りであるところのランダムエラーに変換する事である。加えて、画像の画面内の粗密による情報量の発生の偏りを均一化する目的を重視する場合には、前記圧縮処理の前に本処理工程を持ってくると、ランレンジス等の可変長符号を用いた場合の都合が良い。

【0089】

これを受け、データ・シャフリングの復元の為のデータ識別(ID)情報を附加する。このID付加動作にて付加されたIDは、同時に記録しておいた前記システムのモード情報等と共に、再生時の逆圧縮処理(情報量伸張処理)の際に補助情報として利用する。これらのデータの再生時の誤りを低減する為にエラー訂正(ECC)情報を附加する。この様な冗長信号の附加までを、映像と音声等の情報毎に対応する独立の記録エリア毎に処理する。

【0090】

前記のように、ID情報やECC情報が付加された画像信号は、記録部(recorder)58により、磁気テープ等の記録媒体に記録されるとともに、後述する第一のメモリ(memory)38に一時的に記憶される。

【0091】

一方、ビデオ処理部34にて多重化された画像データは、D/A変換器56によって

、デジタルーアナログ変換され、電子ビューファインダ(EVF)54 で操作者により観察される。

【0092】

また、操作者は第二の操作部(operation)52 を介して、様々な操作情報をシステムコントローラ(system controller)50 に送信し、システムコントローラ50は、該操作情報によって、VCR28 の全体を制御するようになっている。

【0093】

また、ビデオ処理部34にて多重化された画像データは、第二のメモリ(memory)40に出力され、一時的に記憶される。前述した第一のメモリ38と、第二のメモリ40とは、それぞれ、第一のメモリ制御回路(memory control)46と、第二のメモリ制御回路(memory control)48とを介し、システムコントローラ50により動作制御されている。

【0094】

第一のデータセレクタ(data selector)42 は、前述した第一のメモリ38と、第二のメモリ40からのデータを選択して、第二の1394インターフェイス44に受け渡すか、あるいは、第二の1394インターフェイス44からのデータを選択して、第一のメモリ38と、第二のメモリ40とのどちらかに受け渡す。

【0095】

前記動作により、VCR28 における第二の1394インターフェイス44からは、圧縮された画像データと非圧縮の画像データとが、操作者により選択されて出力できるようになっている。

【0096】

第二の1394インターフェイス44は、1394シリアルバスを通じて、VCR28 を制御するためのコマンドデータを受信する。受信されたコマンドデータは、第一のデータセレクタ42を通じて、システムコントローラ50に入力される。

【0097】

システムコントローラ50は、前記のコマンドデータに対するレスポンスデータを作成して、第一のデータセレクタ42、及び、第二の1394インターフェイス44を通じ、1394シリアルバスに該データを送出する。

【0098】

本実施の形態では、例えば、プリンタ60は、画像の印刷出力装置として動作する。第三の1394インターフェイス62は、1394シリアルバス上に転送される画像信号と、1394シリアルバスを通じて該プリンタ60を制御するためのコマンドデータとを受信する。

【0099】

また、第三の1394インターフェイス62は、該コマンドに対するレスポンスデータを送信する。受信された画像データは、第二のデータセレクタ(data selector)64を通じて、第二のデコーダ(decode)70に入力される。第二のデコーダ70は、該画像データをデコードして、画像処理部(Image process)74に出力する。画像処理部74は、デコードされた画像データを第三のメモリ(memory)72に一時的に記憶する。

【0100】

一方、受信されたコマンドデータは、第二のデータセレクタ64を通じて、プリンタコントローラ(printer controller)68に入力される。プリンタコントローラ68は、該コマンドデータによりドライバ(driver)76による紙送り制御や、プリンタヘッド(printer head)78の位置制御などのような、様々な印刷に関する制御を行なう。

【0101】

また、プリンタコントローラ68は、第三のメモリ(memory)72に一時的に記憶された画像データを、印刷データとして、プリンタヘッド78に送信し、印刷動作を行わせる。

【0102】

前述したように、本実施の形態に係る、第一の1394インターフェイス14、第二の1394インターフェイス44、及び第三の1394インターフェイス62は、それぞれ、1394シリアルバスのノードを構成する。

【0103】

第一の1394インターフェイス14は、コントロールノード、または、コントローラとして動作し、第二の1394インターフェイス44は、画像データのソースノード

として動作する。また、第三の1394インターフェイス44は、デスティネーションノードとして動作する。

【0104】

以下に、図2を用いて、本実施の形態に係る各ノードの動作を示す。図2において、200はコントローラ(controller)、202はソースノード(source)、204はデスティネーションノード(destination)、206はソースノード内部のサブユニット(subunit)、208は画像データ等のobject、210はデスティネーションノード内部の第一のメモリ空間、212は第一のコネクション(connection #0)、214はデスティネーションの第nのメモリ空間、216は第nのコネクション(connection #n)である。

【0105】

コントローラ200は、データ転送を行うソースノード202とデスティネーションノード204とのコネクションを確立するためのコネクションIDを管理するノードであり、query commandを送信して管理している。

【0106】

コントローラ200は、ソースノード202、及びデスティネーションノード204と独立したノードであってもよいし、ソースノード、または、デスティネーションノードとコントローラとが同じであってもかまわない。後者の場合、コントローラと同じノードである。

【0107】

なお、ソースノード、またはデスティネーションノードと、コントローラとの間のトランザクションは不要である。本実施の形態では、コントローラ200がソースノード202、及びデスティネーションノード204とは別のノードに存在する場合の例を示す。

【0108】

本実施の形態の通信装置においては、複数のコネクションを確立することが可能である。

ソースノード202は、内部のサブユニット206から画像データ等のobject208を、例えば第一のコネクション212を通じて、デスティネーションノード内部の

第一のメモリ空間210に書き込む。なお、前述のコネクションによるデータの授受は、例えば、Asynchronousパケットを用いて行なわれる。

【0109】

次に、図3(a)を用いて、前述した、コントローラ(controller)200、ソースノード202(source)、デスティネーションノード(destination)204の、各ノードの動作について説明する。

【0110】

コントローラ200は、ユーザーが選択したソースノードとデスティネーションノードに対して、接続を行うためのデータパケットを送信する。このパケットはAsynchronousパケットで、ペイロードにはこのコネクションを識別するためのコネクションIDが書かれている。

【0111】

このパケットに続いて、コントローラ200はソースノード202に送信コマンドパケットを送信する。送信コマンドパケットを受け取ると、ソースノード202とデスティネーションノード204は、割り当てられたコネクションIDを使用してブロードキャストトランザクション(broadcast transaction)を行い、データ転送を開始する。

【0112】

データ転送が終了するとソースはsegment endを示すブロードキャストパケットを送出し、このパケットを受け取ったコントローラ200はコネクションIDを解放して、データ転送が終了する。

【0113】

ここで、segment endを示すパケットは、ブロードキャストされるため、そのパケットの内容はデスティネーションノードでも検出できる。したがって、デスティネーションノード204自身が、ソースノード202とのコネクションを開放してもよい。

【0114】

コントローラ200からコネクションID通知のパケットと送信コマンドパケットを受け取ったソースノード202は、デスティネーションノード204に対する問い合わせ

合わせのAsynchronousプロードキャストパケット(図3のsend request)を送信する。このパケットにはコントローラに指定されたコネクションIDが書き込まれている。

【0115】

デスティネーションノード204は、このパケットを受け取ってレスポンスのプロードキャストパケット(図3のact response)送出する。このパケットにも同一のコネクションIDが書き込まれており、ソースノード202はこのIDを照合してこのソースノード宛のパケットであるかをどうかを識別する。

【0116】

レスポンスパケットには、デスティネーションノード204のバッファサイズとオフセットアドレスが書き込まれており、これ以後のデータ転送はそのアドレスに対するライトトランザクションによって行われる。

【0117】

ソースノード202は、デスティネーションノード204から受け取ったオフセットアドレスに対して、Asynchronousプロードキャストパケットを使用して書き込みを行う。このパケットには前記コネクションIDとデータのシークエンス番号が書き込まれている。

【0118】

プロードキャストパケットを送信した後、ソースノード202はデスティネーションノード204からのレスポンスを待機する。デスティネーションノード204からはコネクションIDとシークエンス番号が書かれたレスポンスパケットがAsynchronousプロードキャストパケットで送信され、このパケットを受け取るとソースノードはシークエンス番号をインクリメントし、次のデータを同様に送信する。

【0119】

以上の手順、すなわち、プロードキャストトランザクションを繰り返して、ソースノードはデータ転送を行う(図3のbroadcast transaction #1～#n)。本実施の形態において、デスティネーションノード204からのレスポンスを待機する最大の時間はあらかじめ決められており、その時間を過ぎてもレスポンスが帰ってこない場合は、同一シークエンス番号を用いて、同一データを再送する。

【0120】

また、デスティネーションノード204 から再送要求のレスポンスパケットが送信された場合は、指定されたシークエンス番号のデータをブロードキャストで再送する。全てのデータの転送が終了したら、ソースノードはsegment end を示すブロードキャストパケットを送信して、データ転送を終了する。

【0121】

また、本実施の形態において、ソースノード202 は、送信される全データを所定量に分割(segmentation)し、その分割されたデータ毎に送信を行う。ここで、分割されたデータを、segment dataと称する。前述のレスポンスは、このsegment dataの授受に伴い、生ずることになる。各segment dataの送信は、一度のブロードキャストトランザクション毎に行われる。

【0122】

また、本実施の形態において、前述のレスポンスパケットに含まれるバッファサイズは、デスティネーションノード204 の具備するバッファの空き容量を示している。本実施の形態では、一度のsegment dataの送信に伴って、レスポンスパケットの送信が発生しているが、それに限るものではない。例えば、デスティネーションノード204 が有するバッファが満たされた後に、デスティネーションノード204 がレスポンスパケットの送信を行うように構成してもよい。

【0123】

コントローラ200 からコネクションID通知のパケットを受け取ったデスティネーションノードは、ソースノード202 からの問い合わせのAsynchronousブロードキャストパケットを待機する。

【0124】

ブロードキャストパケットを受け取ったデスティネーションノード204 は、そのパケットに書かれているコネクションIDとコントローラから通知されたコネクションIDを照合して、このパケットがソースノードからのパケットであるかどうかを判別する。

【0125】

ソースノード202 からの問い合わせパケットを受信すると、デスティネーショ

ソースノード204 はコネクションID、データ受信用のバッファサイズとオフセットアドレスを書き込んだレスポンスパケットをブロードキャストで送信する。

【0126】

ソースノード202 からのデータは、このアドレスに対して書き込まれる。ソースノード202 からデータが書き込まれると、デスティネーションノード204 はペイロード中のコネクションIDの照合を行う。

【0127】

このIDがコントローラ200 から通知されたIDと一致する場合はデータを受け取って、コネクションIDと受信データ中のシークエンス番号を書き込んだレスポンスパケットをブロードキャストで送信する。受信データのシークエンス番号に不整合が検出された場合、再送要求を示すレスポンスを送出し、ソースノード202 に再度データを要求することができる。

【0128】

全てのデータ転送が終了すると、ソースノード202 からsegment end を示すブロードキャストパケットが送信され、このパケットを受信するとデータ転送プロセスを終了する。

【0129】

以上の手順により、データ転送プロセスを制御することより、本実施の形態の通信システムは、従来の通信方式の不便利性を解決することができる。また、リアルタイム性を必要としないデータ転送においても、簡便に高速にデータを転送することができる。

【0130】

確実にデータを転送するためには、バスリセットの発生や何らかのエラーの発生により、データ転送中が中断した場合にも、速やかに該データ転送が再開されることが望ましい。本実施の形態では、再送要求の手順を設けることで該問題点を解決している。

【0131】

次に、該再送要求の手順を図3(b) を用いて説明する。

データ転送中にバスリセットが発生した場合、例えば、前述のブロードキャス

トランザクションのシークエンス番号が*i* であった時に、データ転送が中断した場合、各ノードは規格で定められた手順でバスの再構築を行う。

【0132】

バスの再構築が完了した後、デスティネーションノード204 はコネクションIDとシークエンス番号*i* を書き込んだ再送要求パケット(resend request)を、ブロードキャストパケットで送信する。

【0133】

データ転送の再開が可能な場合には、ソースノード202 は、ack レスポンスを返す。その後、ソースノード202 は受信したパケットのコネクションIDを照合し、要求されたシークエンス番号の以降、すなわち、シークエンス番号(*i+1*) で始まるデータ列のデータを順次ブロードキャストパケットで送信する。

【0134】

前述の手順により、ソースノード202 、デスティネーションノード204 、コントローラノードはそれぞれノードIDを考慮することなく、データ転送が中断しても、その後のデータ転送を容易に、かつ、確実に再開することができる。また、前述のように、本実施の形態では、データ転送が中断した場合にも、コントローラ200 の制御手順が簡略化できる効果がある。

【0135】

次に、図4 を用いて、前述のAsynchronousパケットについて説明する。

本実施の形態に係るAsynchronousパケットは、例えば、4 byte(32 bits、以下 クアッドレットと称する) を単位とするデータパケットである。

【0136】

Asynchronousパケットにおいて、最初の16 bits はdestination IDフィールドであり、該フィールドは受信先のノードIDを示す。本実施の形態のように、ブロードキャストを行なう場合には、このフィールドの値はFFFF₁₆である。

【0137】

次の6 bitsのフィールドは、トランザクション・ラベル(t1) フィールドであり、各トランザクション固有のタグである。

次の2 bitsのフィールドは、リトライ(rt)コードであり、パケットがリトライを試みるかどうかを指定する。

【0138】

次の4 bitsのフィールドは、トランザクションコード(tcode)である。tcodeは、パケットのフォーマットや、実行しなければならないトランザクションのタイプを指定する。本実施の形態においては、例えば、この値が 0001_2 である、データブロックの書き込みリクエストのトランザクションを用いる。

【0139】

次の4 bitsのフィールドは、プライオリティ(pri)フィールドであり、優先順位を指定する。本実施の形態においては、Asynchronousパケットを用いているので、このフィールドの値は 0000_2 である。

【0140】

次の16 bits は、source ID フィールドであり、送信側のノードIDを示す。

次の48 bits はdestination offsetフィールドであり、パケットの受信先ノードアドレスの、下位48 bits がこのフィールドによって指定される。

【0141】

次の16 bits は data lengthフィールドであり、後述するデータフィールドの長さを、バイト単位で示している。

次の16 bits は、extended tcodeフィールドであり、本実施の形態に用いられるデータブロックの書き込みリクエストトランザクションにおいては、この値は 0000_{16} である。

【0142】

次の32 bits は、header CRCフィールドであり、前述したdestination IDフィールドからextended tcodeフィールドまでを、パケットヘッダと称し、該ヘッダパケットのエラー検出に用いられる。

次のフィールドは、可変長のデータフィールドであり、該データフィールドをパケットのペイロードと称する。

【0143】

本実施の形態においては、該データフィールドがクアッドレットの倍数でない

場合、クアッドレットに満たないビットには0が詰められる。

次の32 bitsのフィールドはdata CRCフィールドであり、前記のheader CRCフィールドと同様に、該データフィールドのエラー検出に用いられる。

【0144】

図5は、前述したフィールドにおいて、本実施の形態にて用いられるAsynchronousパケットヘッダにおいて、固定のデータを書き加えた図である。また、図6は、本実施の形態にて用いられるAsynchronousパケットのデータフィールドの構造を示す図である。

【0145】

図6において、図4と同じ機能を持つデータについては説明しない。

最初の2 クアッドレットは、ヘッダ・インフォメーションであり、前述したコネクションを識別するためのコネクションIDなどが書かれる。

【0146】

3 クアッドレット目以降は、可変長のデータブロックである。本実施の形態において、該データブロックがクアッドレットの倍数でない場合、クアッドレットに満たないビットには0が詰められる。

【0147】

図7は、前記ヘッダ・インフォメーションの構造を示した図である。

図7において、最初の16 bitsは、前述したコネクションID(connection ID)フィールドであり、該データによってコネクションを識別する。ここで、コネクションIDは、 $2^{16} \times$ (ノード数)のコネクションを確立することが可能となる。したがって、各コネクションに利用される通信帯域の総量が、バス容量に達するまで複数のコネクションを設定することができる。

【0148】

次の8 bitsは、プロトコルタイプ(protocol type) フィールドであり、該ヘッダ・インフォメーションを用いたデータ授受の手順を示す。本実施の形態の授受手順には、例えば、 01_{16} の値が用いられる。

【0149】

次の8 bitsは、コントールフラグ(control flags) フィールドであり、制御デ

ータが書かれる。コントールフラグフィールドの最上位ビットは、例えば、再送要求(resend request)フラグであり、このビットの値が1 の時、データの再送要求が生じていることを示す。

【0150】

次の16 bits は、シーケンス番号(sequence number) フィールドである。前述したように、該シーケンス番号フィールドは、特定のコネクションIDにて送受信されるデータパケットに対し、連続的な値が使用される。

【0151】

デスティネーションノード204 は、該シーケンス番号フィールドによって、有意なデータの連続性を監視し、不一致が生じた場合には、ソースノード202 に対して再送要求を行なう。

【0152】

次の16 bits は、確認応答番号(reconfirmation number) フィールドである。このフィールドは、前述の再送要求フラグの値が1 の時のみ、意味を持つフィールドである。前述の再送要求フラグの値が1 の時、このフィールドは、再送要求が生じている開始パケットのシーケンス番号を示す。

【0153】

(第2の実施の形態)

以下に、図2を用いて、本発明の第2の実施の形態として、データ転送動作の概要を説明する。

前述した第1の実施の形態では、コネクションIDを用いてソースとデスティネーションとの間の論理的な接続関係を示し、該コネクションIDとブロードキャスト方式によるAsynchronousトランザクションとを用いて1つのソースと1つのデスティネーションとの通信を実現する通信プロトコルについて説明した。

【0154】

本実施の形態では、前述のコネクションIDと、IEEE1394-a規格に準拠したAsynchronous Streamingパケットとを用いて1つのソースと1つ以上のデスティネーションとの通信を実現する通信プロトコルについて説明する。

【0155】

以下の実施の形態において、Asynchronous Streamingパケットを用いて、オブジェクトデータ（例えば、1画面以上の静止画像データ、所定時間分の動画像データ、或いは音声データ、所定枚数分のテキストデータ）を通信する転送方式をAsynchronous Streaming Transferと称する。

【0156】

ここで、Asynchronous Streaming Transferに基づく通信は、IEEE1394-1995規格に準拠したAsynchronous 転送方式の転送期間内に実行される。また、Asynchronous Streaming Transferに基づく通信は、通信システム上にブロードキャストされるものであり、1対N個の機器間の通信に適した通信方式である。

【0157】

また、Asynchronous Streaming Transferに基づく通信は、IEEE1394-1995規格に準拠したIsochronous 転送方式に基づく通信と同様に、所定のチャンネル番号を設定する必要がある。したがって、本実施の形態では、Isochronous 転送方式に基づく通信にて使用されるチャンネル番号を管理するIsochronous Resource Manager（以下、IRMと称する。）の機能を用いて、Asynchronous Streaming Transferに基づく通信にチャンネル番号を設定する処理について説明する。

【0158】

以下、本実施の形態では、第1の実施の形態と同様に、例えば、図1のコンピュータ10をコントローラ、VCR28をソース、プリンタ60をデスティネーションとして本実施の形態の通信プロトコルについて説明する。なお、図1では、3つの通信装置により構成される通信システムについて説明したが、それに限るものではない。例えば、コンピュータ10 VCR28、プリンタ60の夫々が複数個接続された通信システムであってもよく、デスティネーションとなる通信装置は1つに限るものではない。

【0159】

図2において、200はコントローラ、202はソースノード、204はデスティネーションノード、206はソースノード内部のサブユニット、208は画像データ等のobject、210はデスティネーションノード内部の受信FIFO、212は第一のコネクション、216は第nのコネクション、である。

【0160】

コントローラ200 は、データ転送を行うソースノード202 とデスティネーションノード204 とのコネクションを確立するためのコネクション識別データを設定するノードである。

【0161】

コントローラ200 は、ソースノード202 、及び、デスティネーションノード204 と独立したノードであってもよいし、ソースノード、または、デスティネーションノードとコントローラとが同じであってもかまわない。後者の場合、コントローラと同じノードである、ソースノード、またはデスティネーションノードと、コントローラとの間のトランザクションは、不要である。本実施の形態では、コントローラ200 がソースノード202 、及びデスティネーションノード204 とは別のノードに存在する場合の例を示す。

【0162】

本実施の形態の通信装置においては、複数のコネクションを確立することが可能である。コントローラはユーザが選択したデスティネーションノードとソースノードに同一のチャンネル番号とコネクションIDデータをAsynchronousパケットを使用して設定する。ソースノード202 は、内部のサブユニット206 から画像データ等のObject208 を、例えば、第一のコネクション212 を通じて、デスティネーションノード内部の第一のメモリ空間210 にAsynchronous Streamingパケットを使用して書き込む。

【0163】

このときに使用するAsynchronous Streamingパケットは、コントローラーから指定されたチャンネル番号を用いて送信される。このパケットのペイロードには、コントローラによって設定されたコネクションIDデータがデータヘッダ情報として書き込まれている。

【0164】

デスティネーションノードは、コントローラから指定されたチャンネル番号のAsynchronous Streamingパケットを受信すると、受信FIFO210 にデータを一時的に格納し、データペイロード中のデータヘッダを解析する。受信パケットがコン

トローラによって設定されたコネクションIDを持つデータパケットである場合、データヘッダ情報を取り除いたデータを内部バッファに書き込んでいく。

【0165】

デスティネーションノードが複数存在する場合も、チャンネル番号とコネクションIDを用いてコネクションを識別できるため、同時に複数のノードに対してデータ転送を行うことができる。

【0166】

次に、図3を用いて、Asynchronousパケットについて説明する。本実施の形態に係るAsynchronousパケットは、例えば、4byte (32bits、以下クアッドレットと称する) を単位とするデータパケットである。Asynchronousパケットは、送信先のノードIDを指定するパケットフォーマットと、Asynchronous Streamingと呼ばれるチャンネル番号を指定するパケットフォーマットの2種類のフォーマットが存在する。

【0167】

図3 (a)に示すパケットフォーマットは、ノードIDを指定するフォーマットである。図3 (a)に示したように、最初の16bitsはdestination _IDフィールドであり、該フィールドは受信先のノードIDを示している。

次の6bits のフィールドは、トランザクション・ラベル(tl)フィールドであり、各トランザクション固有のタグである。

【0168】

次の2bits のフィールドは、リトライ (rt) コードであり、パケットがリトライを試みるかどうかを指定する。

次の4bits のフィールドは、トランザクションコード(tcode) である。tcodeは、パケットのフォーマットや、実行しなければならないトランザクションのタイプを指定する。

【0169】

本実施の形態においては、例えば、この値が0001 (2進数) である、データブロックの書き込みリクエストのトランザクションを用いる。

次の4bits のフィールドは、プライオリティ(pri) フィールドであり、優先順

位を指定する。本実施の形態においては、**Asynchronous**パケットを用いているので、このフィールドの値は0000（2進数）である。

【0170】

次の16bitsは、**source_ID**フィールドであり、送信側のノードIDを示す。次の48bitsは、**destination_offset**フィールドであり、パケットの受信先ノードアドレスの、下位48bitsがこのフィールドによって指定される。

【0171】

次の16bitsは、**data_length**フィールドであり、後述するデータフィールドの長さを、バイト単位で示している。

次の16bitsは、**extended_tcode** フィールドであり、本実施の形態に用いられるデータブロックの書き込みリクエストトランザクションにおいては、この値は0000（16進数）である。

【0172】

次の32bitsは、**header_CRC** フィールドであり、前述した**destination_ID**フィールドから**extended_tcode** フィールドまでを、パケットヘッダと称し、該ヘッダパケットのエラー検出に用いられる。

【0173】

次のフィールドは、可変長のデータフィールドであり、該データフィールドをパケットのペイロードと称する。本実施の形態においては、該データフィールドがクアッドレットの倍数でない場合、クアッドレットに満たないビットには0が詰められる。

【0174】

次の32bitsのフィールドは、**data_CRC** フィールドであり、前記の**header_CRC** フィールドと同様に、該データフィールドのエラー検出に用いられる。

図3(b)に示したパケットフォーマットは、チャンネル番号を指定する**Asynchronous streaming**フォーマットである。

【0175】

図3(b)に示したように、最初の16bitsは**data_length**フィールドであり、後述するデータフィールドの長さを、バイト単位で示している。

次の2bitsは、tag フィールドであり、この値は00（2進数）である。

次の6bitsは、channelフィールドであり、このパケットのチャネル番号を表す。受信ノードはこのチャネル番号を用いてパケットを識別する。

【0176】

次の4bitsは、トランザクションコード(tcode)である。Asynchronous streamingパケットでは、A(16進数)である。

次の4bitsは、Synchronization code (sy) フィールドであり、このパケットを使用するアプリケーションによって、この値は決定される。

【0177】

次の32bitsは、header_CRC フィールドであり、前述したdata_lengthフィールドからsyフィールドまでをパケットヘッダと称し、該ヘッダパケットのエラー検出に用いられる。

【0178】

次のフィールドは、可変長のデータフィールドであり、該データフィールドをパケットのペイロードと称する。本実施の形態においては、該データフィールドがクアッドレットの倍数でない場合、クアッドレットに満たないビットには0が詰められる。次の32bitsのフィールドは、data_CRC フィールドであり、前記のheader_CRC フィールドと同様に、該データフィールドのエラー検出に用いられる。

【0179】

次に、図11及び図12を用いて、図9に示した、コントローラ200、ソースノード202、デスティネーションノード204と、図9に図示しないIRM (Isochronous Resource Managerノード) の間で行われるAsynchronousトランザクションについて説明する。なお、以下の説明において、図11では、1つのソースノードと1つのデスティネーションノードの間にコネクションを設定した場合を説明し、図12では1つのソースノードと複数のデスティネーションノードとの間にコネクションを設定した場合を説明する。

【0180】

コントローラは、IRM ノードが持つCHANNELS_AVAILABLE レジスタに対するRe

ad Requestパケットを発行し、そのパケットを受信したIRMは、CHANNELS_AVAILABLE レジスタのデータをRead Responseとしてコントローラに送信する。このレジスタには、その時点での各チャンネルの使用状況がセットされており、このデータを調べることにより、未使用のチャンネルを知ることができる。コントローラは、未使用チャンネルの中から1つのチャンネルを選択する。

【0181】

次に、コントローラはソースノードに対して、コネクションのセットコマンドを発行する。このセットアップコマンドには、前述のコントローラが選択したチャンネル番号と、コントローラが管理するコネクションIDとが書き込まれている。上記セットアップコマンドを受信したソースノードは、コントローラに対して上記セットアップコマンドのレスポンスパケットを送信する。

【0182】

コントローラからチャンネル番号を通知されたソースノードは、IRMノードが持つCHANNELS_AVAILABLE レジスタに対するRead Requestパケットを発行し、そのパケットを受信したIRMは、CHANNELS_AVAILABLE レジスタのデータをRead Responseとしてソースノードに送信する。

【0183】

ソースノードは、このレスポンスデータを使用してCompare & Swap Lock RequestパケットをIRMに送信する。このLockパケットは、コントローラから通知されたチャンネル番号に対するビットを書き換えるためのパケットで、Lockトランザクションに成功した場合、そのチャンネルが確保される。IRMはLock Requestに対するレスポンスパケットをソースノードに送信する。

【0184】

コントローラは、ソースノードに続いて、デスティネーションノードに対してコネクションのセットアップコマンドを送信する。このセットアップコマンドには、前述のソースノードに通知したチャンネル番号、コネクションIDと同一のデータが書き込まれている。デスティネーションノードは、上記セットアップコマンドに対するレスポンスパケットを送信する。

【0185】

図12に示すように、複数のデスティネーションノードが存在する場合には、各デスティネーションに順次前述のセットアップコマンドを送信してセットアップを行う。

【0186】

以上の手順で、ソースノードとデスティネーションノードの間で共通のAsynchronous Stream チャンネル及び共通のコネクションIDの設定が行われ論理的コネクションが確立される。

【0187】

次に、コントローラはデスティネーションに対して、データ受信コマンドを送信する。このコマンドを受け取ったデスティネーションは、データ受信の準備を行い、コントローラに対してレスポンスパケットを送信する。図12に示すように、複数のデスティネーションが存在する場合、各デスティネーションに対して順次データ受信コマンドを送信して、各デスティネーションは受信待機状態になる。

【0188】

デスティネーションを受信待機状態にした後に、コントローラはソースノードに対してデータ送信コマンドを送信する。このコマンドを受け取ったソースノードは、コントローラに対してレスポンスパケットを送信する。以上のトランザクションは、図10 (a)のフォーマットのAsynchronousパケットを用いたRead, Write, Lockトランザクションによって行われる。

【0189】

前述のセットアップコマンド、データ受信コマンド、データ送信コマンドに使用されるコマンドパケットのフォーマット例を示す図13に示す。ここに示すフォーマットのデータは、図10 (a)のデータフィールドにAsynchronousパケットのペイロードとしてセットされてWrite トランザクションを用いてデスティネーションノードに送信される。ctype フィールドはコマンドの種類を示す物であり、表1に示すコマンドタイプを指定する。

【0190】

【表1】

値	コマンドタイプ	意味
0	Control	制御コマンド
1	Status	機器の状態問い合わせ
2	Inquiry	該当コマンドのサポート状況問い合わせ
3	Notify	機器の状態変化の確認

【0191】

前述の各コマンドの場合はControlを指定する。subunit_type, subunit IDフィールドは、指定したノード内のどのユニットに対してのコマンドなのかを示すフィールドである。opcode, operand フィールドは実際のコマンドを内容を指定するフィールドである。

【0192】

図14に、上記各コマンドに対するレスポンスパケットのフォーマット例を示す。ここに示すフォーマットのデータは、図10 (a)のデータフィールドにAsynchronousパケットのペイロードとしてセットされてコントローラノードに送信される。responseフィールドはレスポンスの種類を示す物であり、表2に示すレスポンスタイプを指定する。

【0193】

【表2】

値	レスポンスタイプ	意味
8	Not Implemented	該当コマンドはサポートされていない
9	Accepted	コマンドを受け付けた
A ₁₆	Rejected	コマンドを拒否した
F ₁₆	Interrim	後でレスポンスを返す

【0194】

subunit_type, subunit IDフィールドは、ノード内のどのユニットからのレスポンスなのかを示すフィールドである。opcode, operand フィールドはレスポンス

ンスデータを指定するフィールドである。コントローラから各コマンドを受け取ったノードはコマンドを受け付けた場合、`response`フィールドにAcceptedをセットしたレスポンスパケットをWriteトランザクションを使用してコントローラに送信する。

【0195】

データ送信コマンドを受け取ったソースノードは、あらかじめ選択されているオブジェクトデータを複数セグメントに分割し、順次各セグメントデータを送信する。このセグメントデータは、図10(b)のAsynchronous Streamingパケットを用いて送信される。この時、図10(b)に示すchannelフィールドにはIRMから確保したチャンネル番号がセットされる。

【0196】

次に、図16を用いて、オブジェクトデータを分割して送信する手順を説明する。ソースノードでは、イメージサイズが128KBのオブジェクトが選択されており、このデータをデスティネーションに送信する。ソースノードでは、オブジェクトデータをたとえば256バイトの512Segmentに分割し、各Segmentを所定のチャンネルを使用したAsynchronous Streaming Transferでデスティネーションに送信する。

【0197】

デスティネーションでは、所定のテヤンネルのAsynchronous Streamingパケットを受信FIFOに取り込み、データペイロードを調べて自身に設定されたコネクションのパケットである場合、内部バッファに順次データをセットしていく、ソースノードからのイメージデータを受信する。

【0198】

図15に、図10(b)のデータフィールドにセットされる、分割されたオブジェクトデータのフォーマット例を示す。データ先頭の1クアドレットはヘッダフィールドになっている（以下、Stream Info Headerと示す）。control_flagsフィールドは、このパケットで送信されるデータの種類を表す。表3に送信パケットのcontrol_flagsの例を示す。

【0199】

図16において、Segment0～Segment510のデータを送信するパケットには“Normal segment data”がセットされ、オブジェクトの最終データであるSegment511では“Segment data of object end”がセットされる。

【0200】

【表3】

Value	meaning
00 ₁₆	Normal segment data
01 ₁₆	Segment data of object end

【0201】

`connection_id`フィールドは、コントローラによって設定されたコネクションIDがセットされる。また、`segmented object data` フィールドには、分割されたオブジェクトデータがセットされる。

【0202】

図16に示した例の場合には、`Stream Info Header` 4バイトとセグメントデータ256 バイトの合計260 バイトがAsynchronous Streamingパケットのペイロードとして、チャンネル番号を使用してソースノードから送信される。

【0203】

デスティネーションノードは、Asynchronous Streamingパケットを受信すると、パケットヘッダの`channel` フィールドを調べて、コントローラーから通知されたチャンネル番号のパケットである場合、パケットを受信FIFOに取り込む。

【0204】

さらに、上記取り込んだパケットの`Stream Info Header`の`connection_id`フィールドがコントローラーから通知されたコネクションIDであるかどうかを調べ、一致している場合ペイロードから`Stream Info Header`の4 バイトを除いた`segment` データを内部バッファに書き込む。また、`stream Info Header`の`control_flags` を調べ、オブジェクトの最終データであるかどうかを判別する。

【0205】

また、図16の場合、データ受信を開始して512 個目のAsynchronous Streami

ngパケットのStream Info Headerのcontrol _flags に “Segment data of object end” がセットされており、このデータパケットからsegment データを内部バッファに書き込んだ時点でオブジェクトデータの転送が終了する。

【0206】

次に、図17を用いて、図12に示す複数のデスティネーションが存在する場合のData Transfer フローを説明する。図16に示した各Segment データは、図15に示したように、ヘッダ情報とともにAsynchronous Streamingパケットのペイロードにセットされてソースノードから所定のチャンネルで送信される。

【0207】

このとき、ペイロード内のヘッダ情報のconnection_idフィールドには、コントローラから通知されたコネクションIDが、control _flags フィールドには図17のフローに示す値が設定される。最終データであるSegment511のデータを送信する場合、control _flags フィールドは “Segment data of object end” を示す01h がセットされる。

【0208】

各デスティネーションノードは、コントローラから通知されたチャンネルのAsynchronous Streamingパケットを受信し、ペイロード内のヘッダ情報の内容を確認し、自身に設定されたコネクションIDのパケットからデータを取りだして、順次内部バッファにコピーしていく。

【0209】

control _ flagsが01h のAsynchronous Streamingパケットを受信すると、各デスティネーションはオブジェクトデータの受信を完了したことを検出し受信動作を終了する。図17で示す各セグメントパケットは、ソースノードからそれぞれ1度だけ送信され、ソースノードと論理的コネクションを設定された複数のデスティネーションノードがそのパケットを同時に受信することができる。

【0210】

デスティネーションノードが1つしか存在しない場合は、図17のデスティネーションが1つになるだけであり、Data Transfer のフローは複数のデスティネーションノードが存在する場合と同様である。

【0211】

このように、コントローラが同一のチャンネル番号とコネクションIDをデスティネーションノード及びソースノードに設定することによって、ソースノードとデスティネーションノード間に論理的なコネクションを設定することができ、データ転送処理はコントローラーが介在しない、ソース・デスティネーション間のみのトランザクションで行うことができる。

【0212】

また、一つのソースノードと複数のデスティネーションノードに対して同一のチャンネル番号とコネクションIDを通知することにより、1対Nの論理的コネクションを設定することができ、1対1と同様の手順を用いて1対Nのデータ通信を行うことができる。

【0213】

また、複数のデスティネーションノードが存在する場合にも、各デスティネーションノードに個別にデータを送信する必要がなく、バス上のトラフィックを軽減することができる。

【0214】

(第3の実施の形態)

以下に説明する第3の実施の形態では、*Asynchronous Streaming Transfer*を使用して、確実にオブジェクトデータをデスティネーションに転送するためのシステムを示す。コントローラがソースノードとデスティネーションノードの間に論理的コネクションを設定する手順は第2の実施の形態と同様、図11、図12に示す手順であるため、詳細な説明を省略する。

【0215】

本実施の形態でも第2の実施の形態と同様に、図16に示すオブジェクトデータをソースノードからデスティネーションノードに転送する場合について説明する。

【0216】

図18に、本実施の形態で*Asynchronous Streaming*パケットのペイロード内に付加されるアプリケーションヘッダーのフォーマット例を示す。以下の説明では

、このヘッダをCommon Asynchronous Streaming Headerとし、CAP ヘッダと記す。このヘッダは、1 クアドレット (32bit) 単位の可変長データである。

【0217】

図18において、EOH _n(End of CAP header)は、CAP ヘッダの最終クアドレットであるかどうかを示し、0 の時はこのクアドレットの次に別のクアドレットデータが続き、1 の時はこのクアドレットでヘッダが終了する。

【0218】

Form_n は、EOH との組み合わせで、CHF _n の構造を示す。CHF _n(CAP header field) は、n クアドレット目のCAP ヘッダフィールドである。このフィールドの構造はEOH とFormの値に依存する。

【0219】

本実施の形態では、図19に示すように、Asynchronous Streamingパケットのペイロードの先頭に1 クアドレットのCAP ヘッダを附加してSegment 分割されたデータを送信する。この例ではEOH _0 =1 , Form_0 =0 である。

【0220】

control flags フィールド及びconnection_idフィールドは、第2の実施の形態と同様である。Sequence Number フィールドは、このパケットで送信されるSegment データの通し番号である。図16に示したSegment を送信する場合、Segment 0 に対しては 0が、Segment 1 に対しては 1がSequence Number フィールドにセットされる。segmented object data フィールドには、分割されたオブジェクトデータがセットされる。

【0221】

本実施の形態における、図11中のData Transfer の詳細フローを図21に示す。図21に示す各Segment データは、図19に示すようにCAP ヘッダとともにAsynchronous Streamingパケットのペイロードにセットされてソースノードから所定のチャンネルで送信される。このとき、CAP ヘッダのconnection_idフィールドには、コントローラから通知されたコネクションIDが、control _flags フィールドとSequence Number フィールドは図21のフローに示す値が設定される。最終データであるSegment511のデータを送信する場合、control _flags フィ

ールドは“Segment data of object end”を示す01hがセットされる。

【0222】

デスティネーションノードは、コントローラから通知されたチャンネルのAsynchronous Streamingパケットを受信し、CAP ヘッダの内容を確認し、自身に設定されたコネクションIDのパケットからデータを取りだして、順次内部バッファにコピーしていく。control _flags が01h のAsynchronous Streamingパケットを受信すると、デスティネーションはオブジェクトデータの受信を完了したことを示すResponseパケットをAsynchronous Streaming Transfer を用いて送信する。このパケットのフォーマット例を図20に示す。

【0223】

図20に示すデータは、CAP ヘッダフォーマットであり、この1クアドレットのデータがAsynchronous Streamingパケットのペイロードとしてセットされて送信される。このときのチャンネルはソースノードがオブジェクトの送信に使用していたチャンネルと同一であり、CAP ヘッダ内のconnection_idもソースノードがオブジェクトの送信に使用していたコネクションIDと同一である。

【0224】

control _flags フィールドはレスポンスの種類を示すデータで、表4にその例を示す。正常にデータを受信できた場合は“Receive success”を示す10hがセットされる。正常に受信できた場合、Sequence Number フィールドには受信した最終データのSequence Number をセットする。

【0225】

【表4】

Value	meaning
10 ₁₆	Receive success
11 ₁₆	Resend request

【0226】

ソースノードは、オブジェクトデータの最終データを送信するとレスポンスの待機状態になり、デスティネーションからのレスポンスが送信されるのを待つ。

データ送信に使用していたチャンネルと同一チャンネルのAsynchronous Streamingパケットを受信すると、パケット中のCAP ヘッダを調べ、正常に受信されたことを確認してオブジェクトデータの転送が終了する。

【0227】

次に、図22にデータ伝送途中で何らかのエラーが生じた場合のフローを示す。図21で示した例と同様に、ソースノードはデータの送信を開始する。Segment n のデータが何らかの障害によりデスティネーションノードで受信できなかつた場合、Segment $n+1$ のデータを受信した時点でデスティネーションノードはSegment n のデータが欠落したことを検出する。この時点で、デスティネーションノードはソースノードに対してデータの再送を要求するResponseパケットをAsynchronous Streaming Transfer を使用して送信する。

【0228】

このパケットのフォーマットは正常にオブジェクトデータを受信できた場合に送信するResponseパケットと同様であり、ソースノードがオブジェクトの送信に使用しているチャンネル及びコネクションIDを使用して送信される。CAP ヘッダ内のcontrol _flags フィールドは“Resend request”を示す11h がセットされ、Sequence Number フィールドには受信できなかつたデータのSequence Number がセットされる。

【0229】

ソースノードは、データ送信に使用していたチャンネルと同一チャンネルのAsynchronous Streamingパケットを受信すると、パケット中のCAP ヘッダを調べ、“Resend request”のResponseであることを確認すると、指定されたSequence Number に対応するsegment データから再送を開始する。これ以後のデータ転送フローは正常にオブジェクトが転送される場合と同様である。

【0230】

次に、図23にデータ転送途中でバスリセットが発生した場合のフローを示す。図21で示した例と同様に、ソースノードはデータの送信を開始する。Segment n のデータを送信した後にバスリセットが発生した場合、バス上の各ノードは所定の手順でバスの再構築を行う。

【0231】

バスの再構築が終了すると、ソースノードとデスティネーションノードはバスリセット以前にコントローラによって設定されたチャンネル及びコネクションIDを使用してバスリセット以前と同様、オブジェクトデータの転送を再開する。このとき、ソースソードはバスリセット以前に送信したSegment データの次のセグメントデータからデータ送信を再開する。

【0232】

デスティネーションノードはバスリセット後に受信したデータがバスリセット以前に受信できたSegment データの次のデータである場合はそのまま受信を続けるが、バスリセットによって受信したデータの前のSegment データが受信できていない場合は、前述のエラー時のフロー同様、Segment n に対する再送要求パケットを送信して、ソースはsegment n のデータから改めてデータ再送を開始する。これ以後のデータ転送フローは正常にオブジェクトが転送される場合と同様である。

【0233】

このようにして、ペイロード中にヘッダを設けてSegment データの情報を付加することにより、Asynchronous Streaming Transfer を用いて確実なデータ通信を行うことができ、エラー及びバスリセットによって受信データが欠落した場合もデータの再送を行うことができる。

【0234】

(本発明の他の実施形態)

本発明は複数の機器（例えば、ホストコンピュータ、インターフェース機器、リーダ、プリンタ等）から構成されるシステムに適用しても1つの機器からなる装置に適用しても良い。

【0235】

また、前述した実施形態の機能を実現するように各種のデバイスを動作させるように、前記各種デバイスと接続された装置あるいはシステム内のコンピュータに対し、前記実施形態の機能を実現するためのソフトウェアのプログラムコードを供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ（C P UあるいはM P U）

に格納されたプログラムに従って前記各種デバイスを動作させることによって実施したものも、本発明の範疇に含まれる。

【0236】

また、この場合、前記ソフトウェアのプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコード自体、およびそのプログラムコードをコンピュータに供給するための手段、例えばかかるプログラムコードを格納した記憶媒体は本発明を構成する。かかるプログラムコードを記憶する記憶媒体としては、例えばフロッピーディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、磁気テープ、不揮発性のメモリカード、ROM等を用いることができる。

【0237】

また、コンピュータが供給されたプログラムコードを実行することにより、前述の実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードがコンピュータにおいて稼働しているOS（オペレーティングシステム）あるいは他のアプリケーションソフト等の共同して前述の実施形態の機能が実現される場合にもかかるプログラムコードは本発明の実施形態に含まれることは言うまでもない。

【0238】

さらに、供給されたプログラムコードがコンピュータの機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに格納された後、そのプログラムコードの指示に基づいてその機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPU等が実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合にも本発明に含まれることは言うまでもない。

【0239】

【発明の効果】

前記説明したように、本発明においては、従来の通信方式による不便利性を解決することができる効果がある。

また、リアルタイム性を必要としないデータ転送においても、簡便に高速にデータを転送することが可能となる効果がある。

また、本発明によれば、通信帯域をあまり使用しない場合に、多数の通信を同

時に行なうことができる効果がある。

また、本発明によれば、データ転送中断により失われたデータを容易に検出することができるるとともに、該データ転送の中断からの復帰を、確実に、かつ、簡単に行なうことができる効果がある。

【0240】

また、本発明のその他の特徴によれば、チャネル番号とコネクションIDデータの組み合わせによって一意に定まる論理的コネクションを設定できるため、複数のデスティネーションに対して单一セグメントパケットでデータを送信することができ、バス上のトラフィックを低減する効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施の形態を表すブロック図である。

【図2】

本発明に係る各ノードの動作を示すブロック図である。

【図3】

本発明に係る各ノード間のコマンドやデータの授受を示すダイアグラムを示す図である。

【図4】

本発明にかかるAsynchronousパケットを示す図である。

【図5】

本発明の実施の形態で用いられるAsynchronousパケットを示す図である。

【図6】

本発明の実施の形態で用いられるAsynchronousパケットのデータフィールドの構造を示す図である。

【図7】

本発明の実施の形態で用いられるデータフィールド中のヘッダの構造を示す図である。

【図8】

従来の一例を示す図である。

【図9】

本発明に係るデータ転送動作の概要を説明するための図である。

【図10】

Asynchronous トランザクションに使用されるパケットを示す図である。

【図11】

本発明の実施の形態に係る各ノード間のコマンドやデータの授受を示すダイアグラムを示す図である。

【図12】

本発明の実施の形態に係る複数のデスティネーションが存在する場合の各ノード間のコマンドやデータの授受を示すダイアグラムを示す図である。

【図13】

本発明のコマンドパケットに用いられるデータフォーマットの一例を示す図である。

【図14】

本発明のコマンドパケットに対するレスポンスパケットに用いられるデータフォーマットの一例を示す図である。

【図15】

本発明の第1の実施の形態においてソースノードから送信されるAsynchronous Streamingパケットのペイロードのフォーマットの一例を示す図である。

【図16】

本発明の実施の形態のオブジェクトデータの転送例を説明するための図である

【図17】

本発明の実施の形態におけるオブジェクトデータ転送のフローを示す図である

【図18】

本発明の実施の形態においてAsynchronous Streamingパケットのペイロードに付加するヘッダデータのフォーマットの一例を示す図である。

【図19】

本発明の実施の形態においてソースノードから送信されるAsynchronous Streamingパケットのペイロードのフォーマットの一例を示す図である。

【図20】

本発明の実施の形態においてデスティネーションノードから送信されるAsynchronous Streamingパケットのペイロードのフォーマットの一例を示す図である。

【図21】

本発明の実施の形態におけるオブジェクトデータ転送のフローを示す図である。

【図22】

本発明の実施の形態におけるオブジェクトデータ転送中にエラーが生じた場合のフローを示す図である。

【図23】

本発明の実施の形態におけるオブジェクトデータ転送中にBus Reset が生じた場合のフローを示す図である。

【図24】

従来の1対Nの通信を説明するための図である。

【図25】

オブジェクトの転送方法についての説明する図である。

【図26】

従来の1対Nのオブジェクト転送のフローを示す図である。

【符号の説明】

- 10 computer
- 12 演算処理装置(MPU)
- 14 第一の1394インターフェイス
- 16 キーボードなど第一の操作部
- 18 第一のデコーダ
- 20 CRT ディスプレイなどの表示装置
- 22 ハードディスク
- 24 第一のメモリ

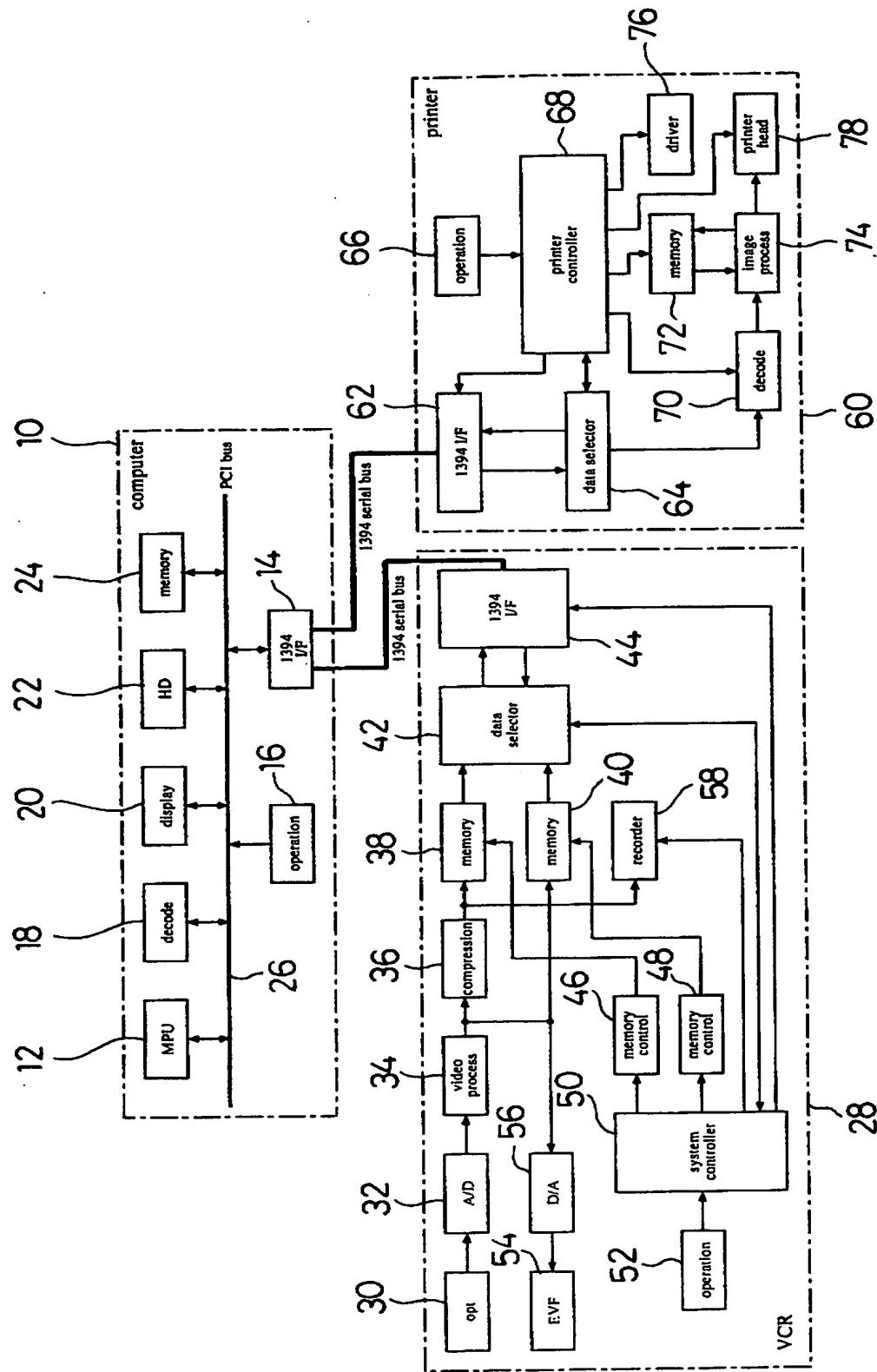
- 26 PCI バスなどのコンピュータ内部バス
- 28 VCR
- 30 撮像光学系
- 32 A/D 変換器
- 34 ビデオ処理部
- 36 圧縮伸長回路
- 38 第一のメモリ
- 40 第二のメモリ
- 42 第一のデータセレクタ
- 44 第二の1394インターフェイス
- 46 第一のメモリ制御回路
- 48 第二のメモリ制御回路
- 50 システムコントローラ
- 52 第二の操作部
- 54 電子ビューファインダ
- 56 D/A 変換器
- 58 記録部
- 60 プリンタ
- 62 第三の1394インターフェイス
- 64 第二のデータセレクタ
- 66 第三の操作部
- 68 プリンタコントローラ
- 70 第二のデコーダ
- 72 第三のメモリ
- 74 画像処理部
- 76 ドライバ
- 78 プリンタヘッド
- 200 コントロールノード
- 202 ソースノード

- 204 デスティネーションノード
- 206 ソースノード内部のサブユニット
- 208 画像データ等のobject
- 210 デスティネーションノード内部の第一のメモリ空間
- 212 第一のコネクション
- 214 デスティネーションノード内部の第n のメモリ空間
- 216 第n のコネクション

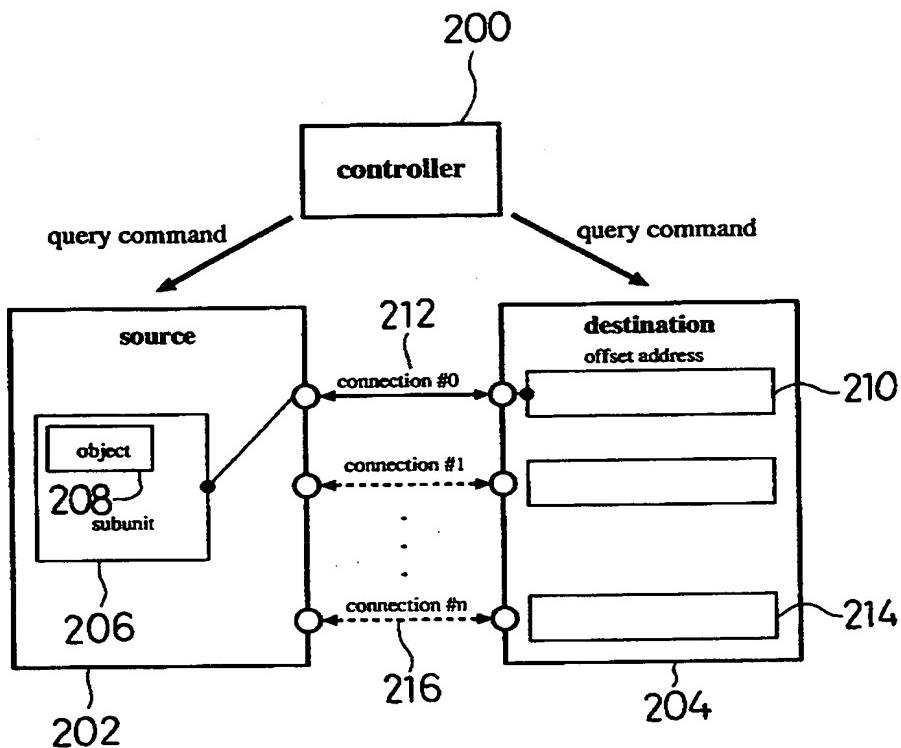
特平10-153426

【書類名】 図面

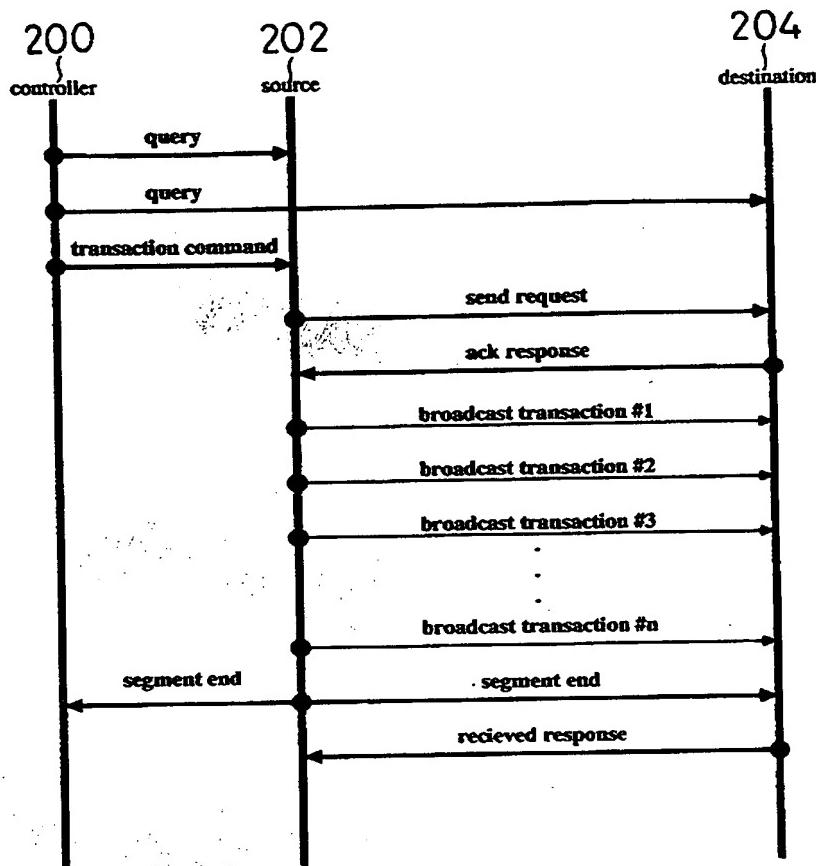
【図1】



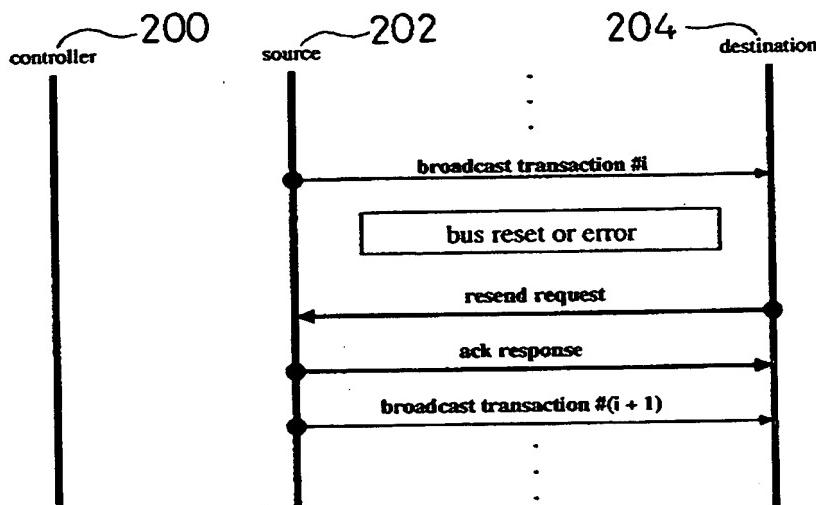
【図2】



【図3】

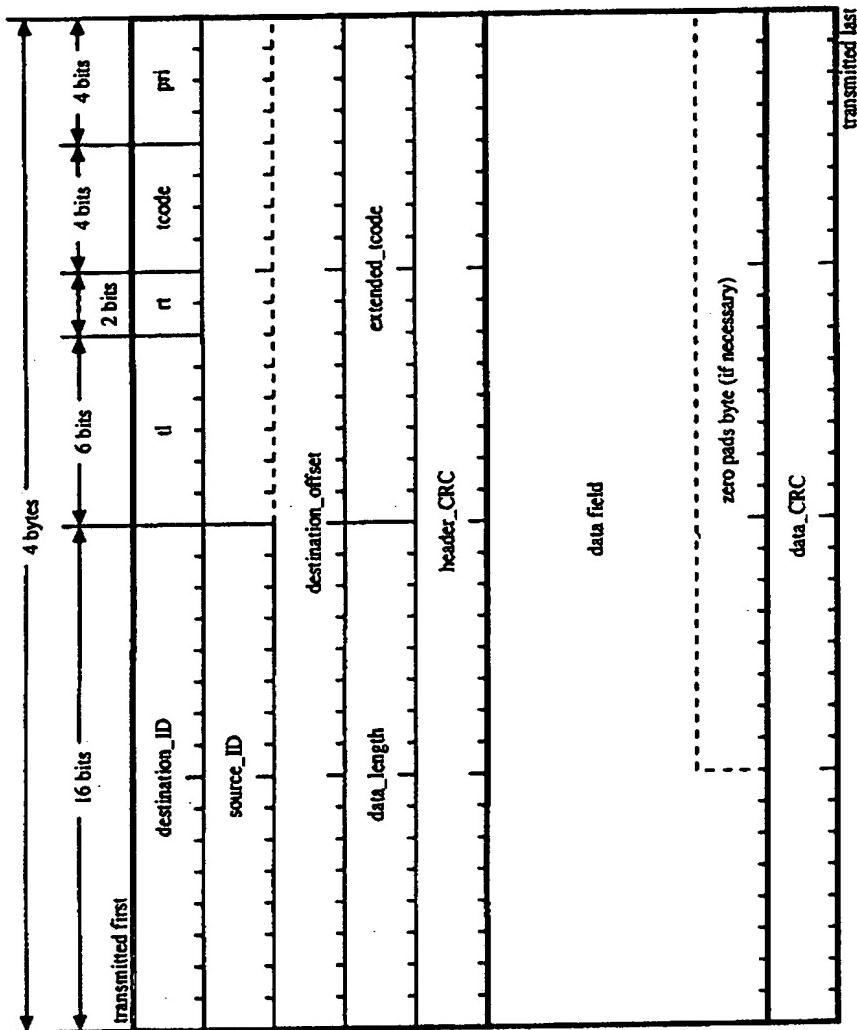


(a)

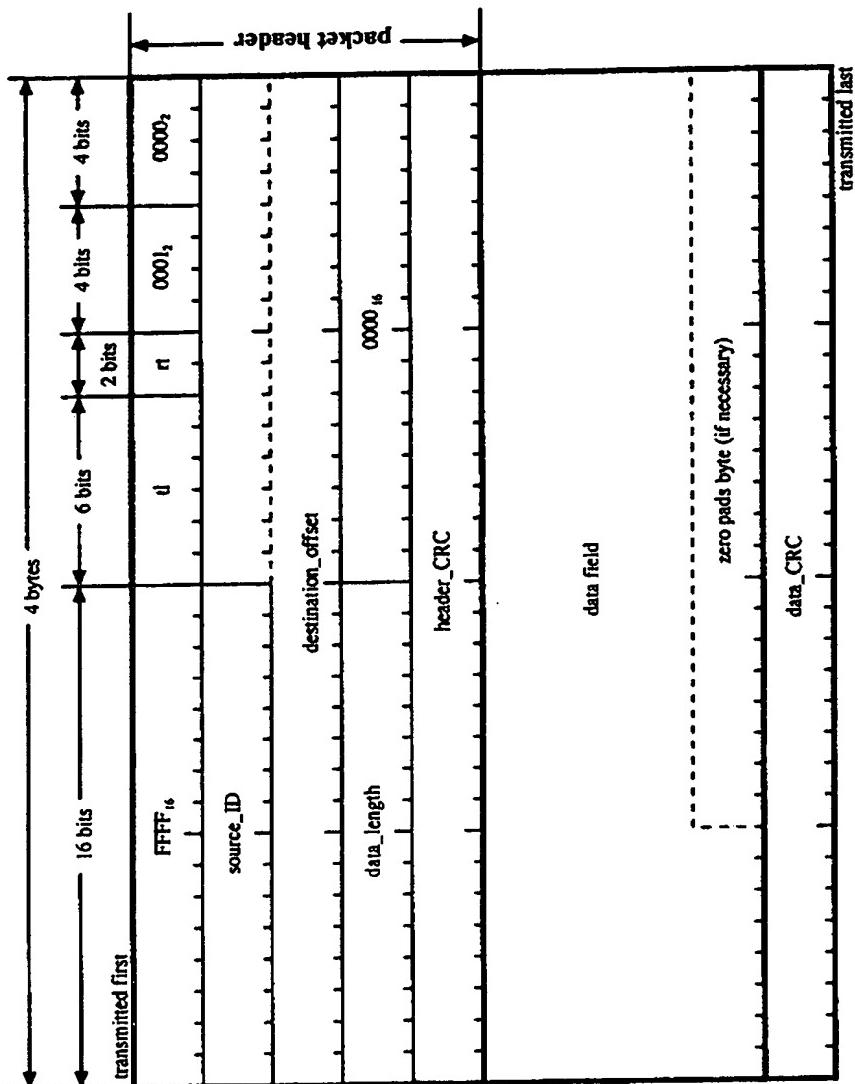


(b)

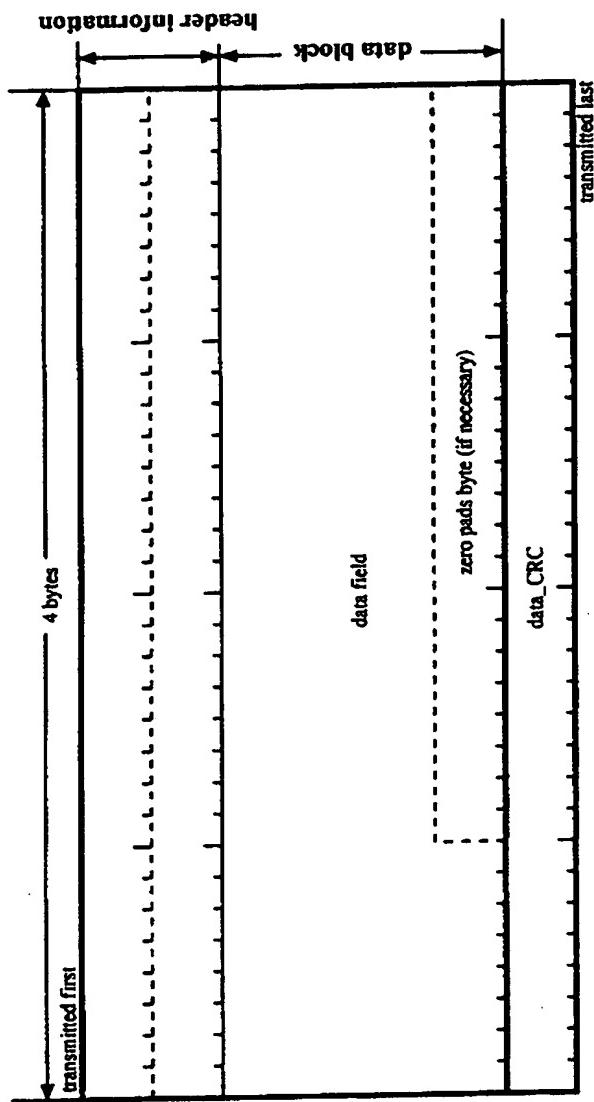
【図4】



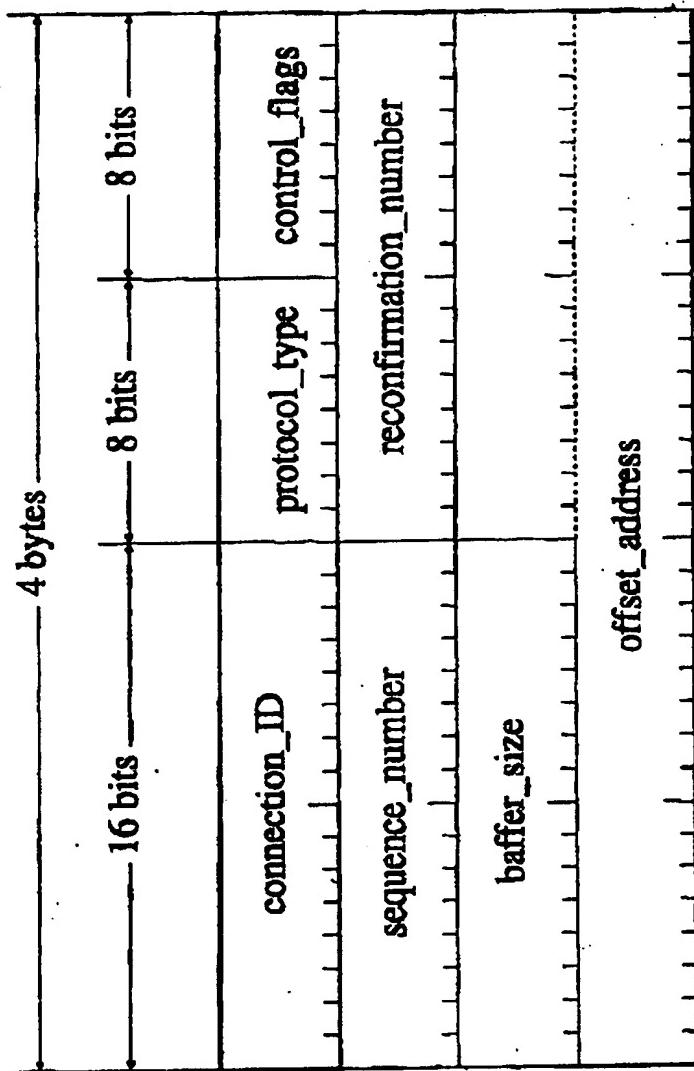
[図 5]



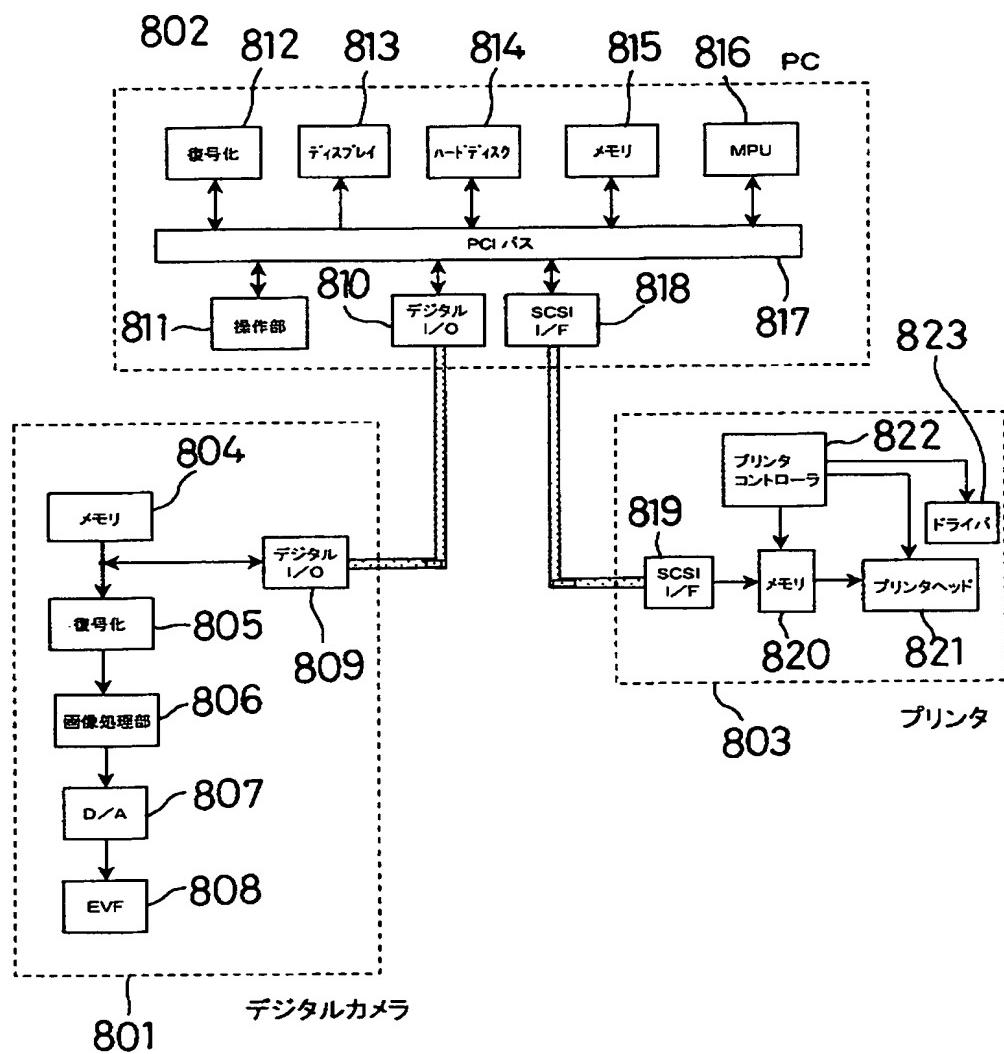
【図6】



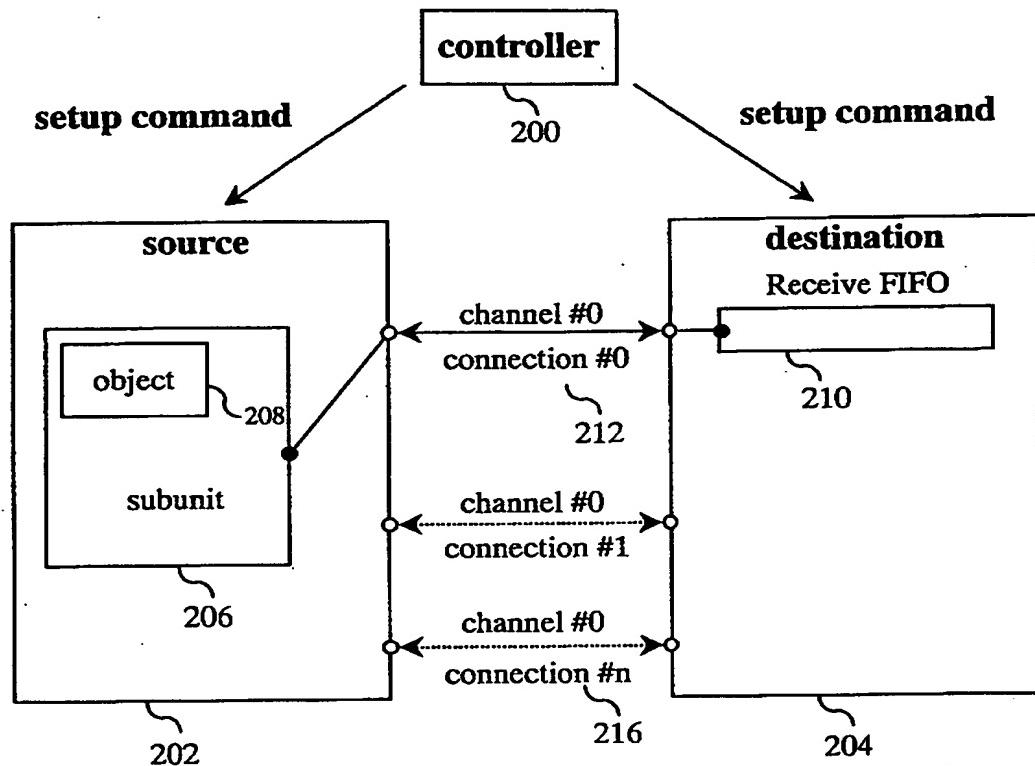
【図 7】



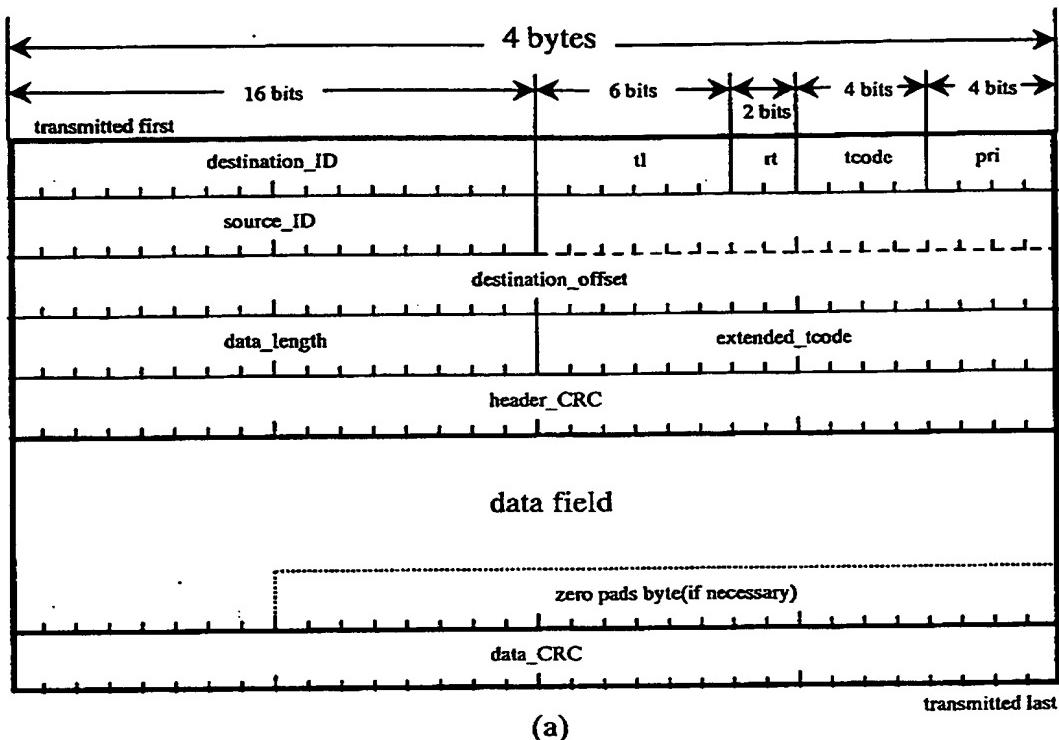
【図8】



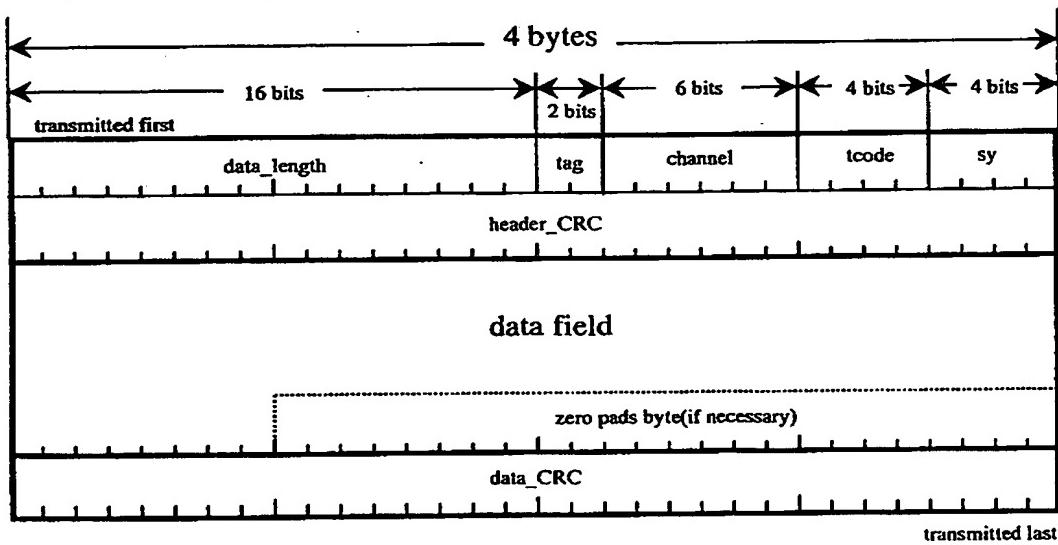
【図9】



【図10】

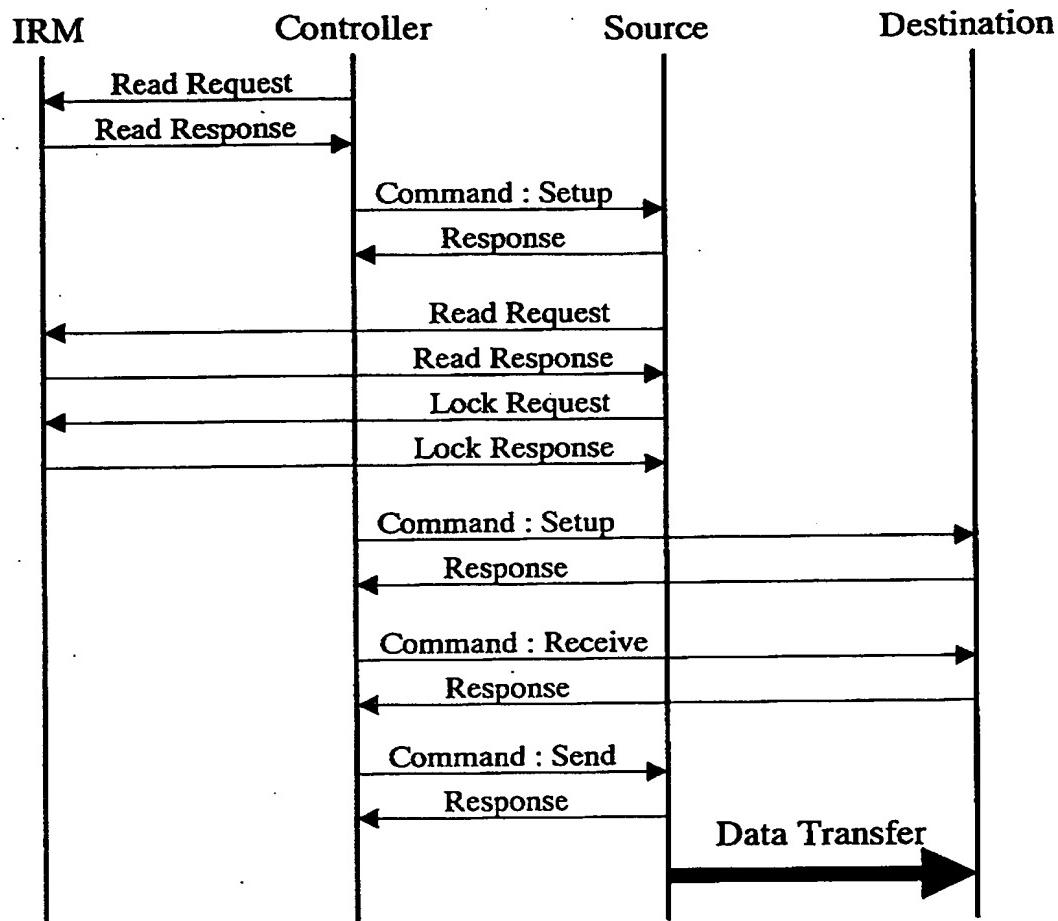


(a)

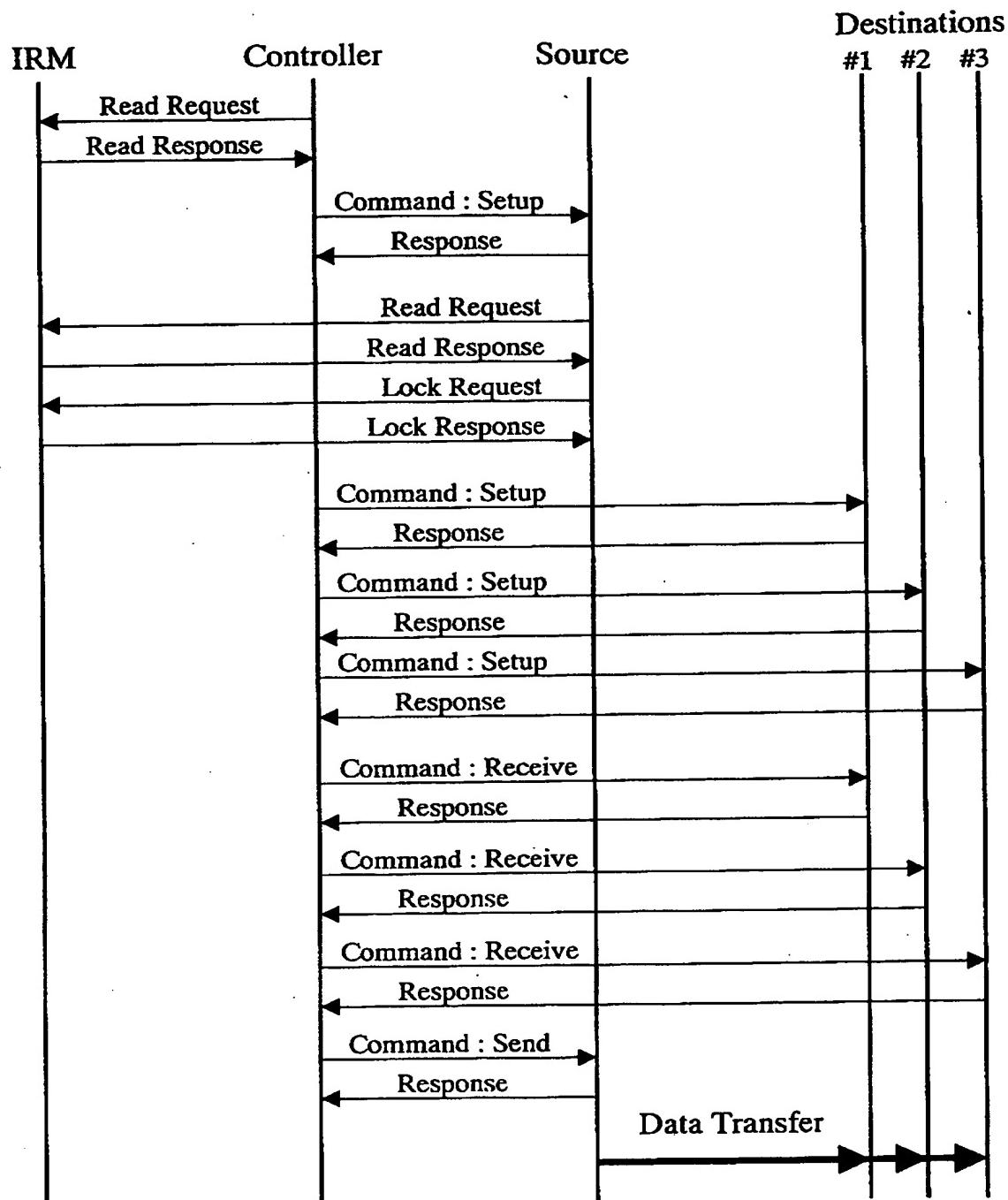


(b)

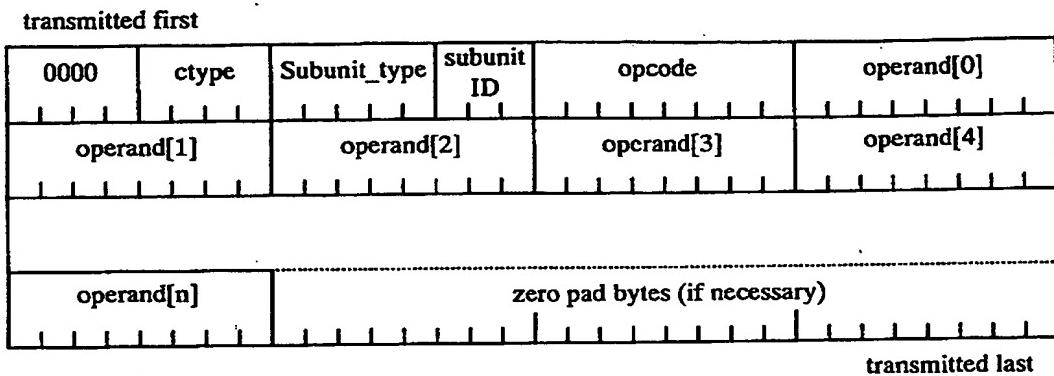
【図11】



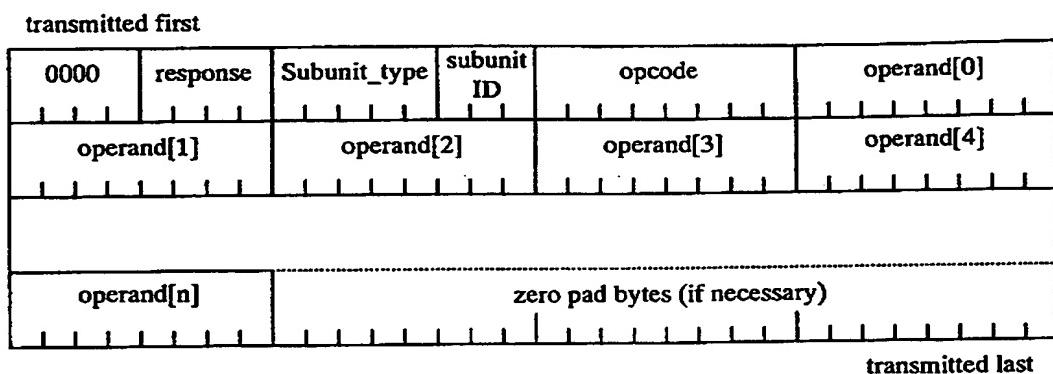
【図12】



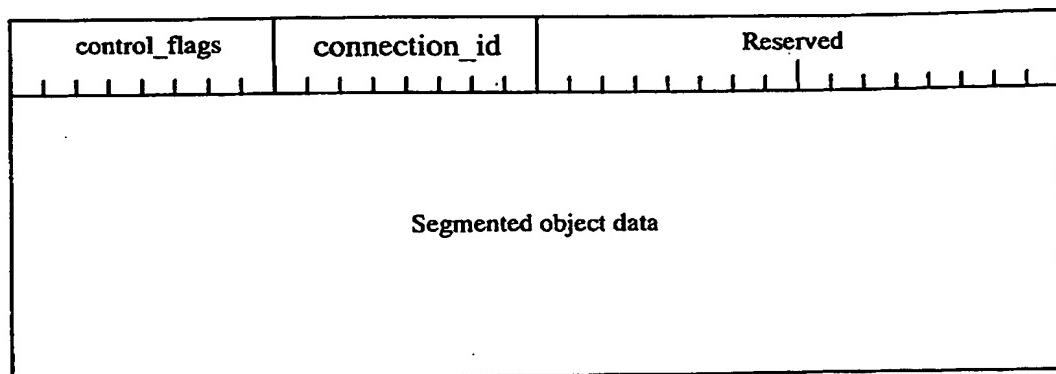
【図 1 3】



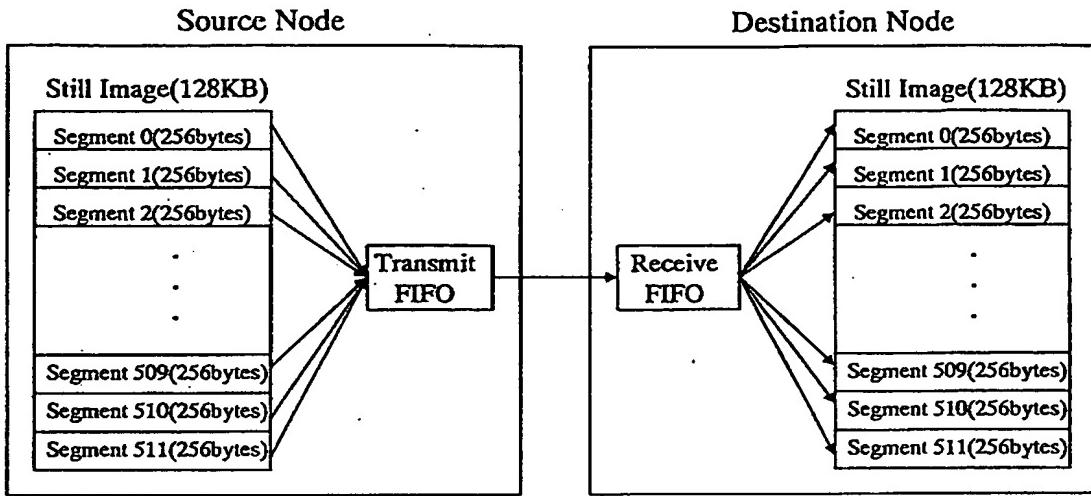
【図 1 4】



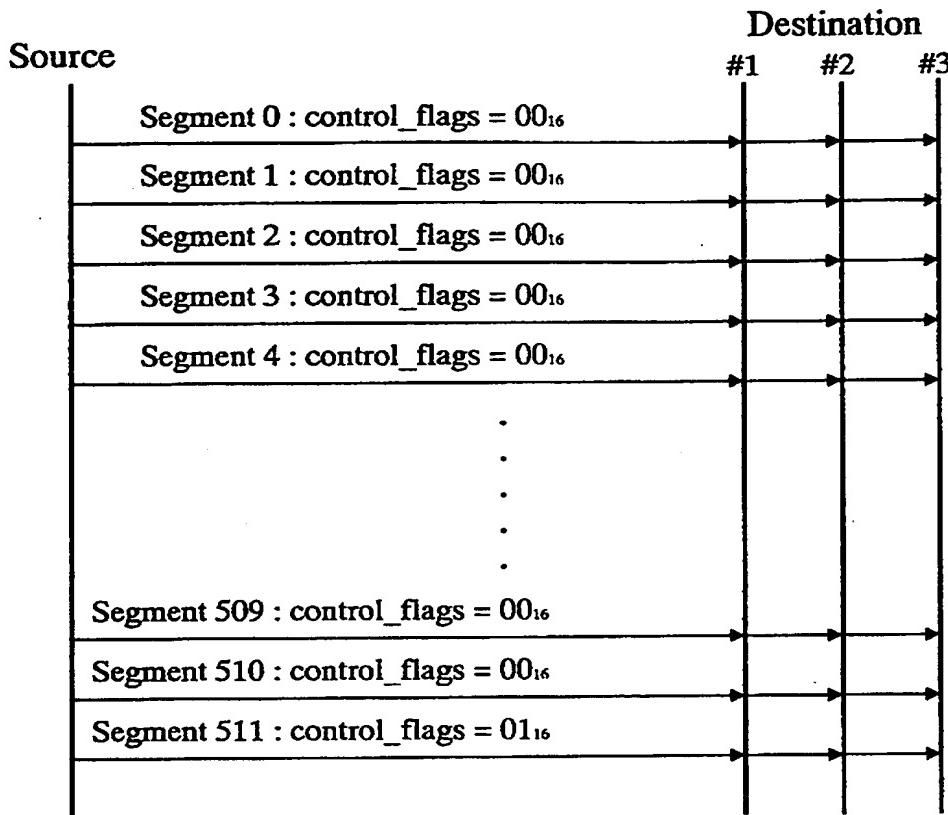
【図 1 5】



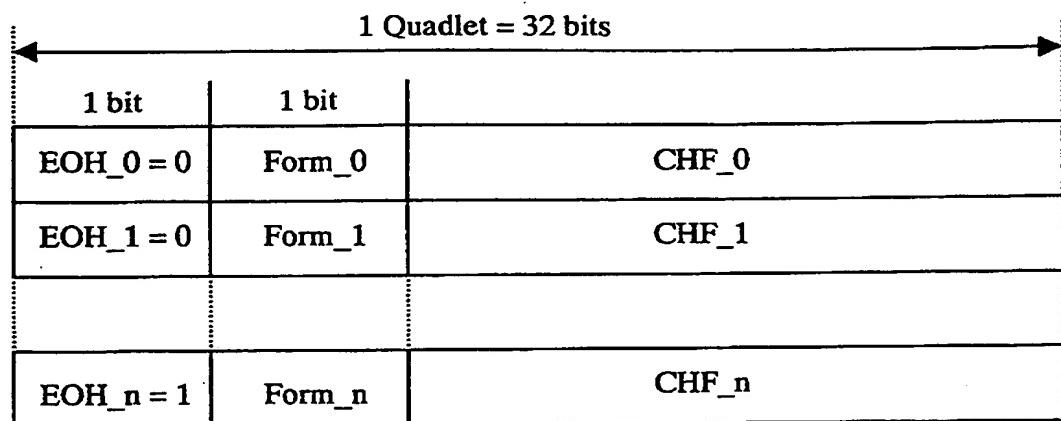
【図16】



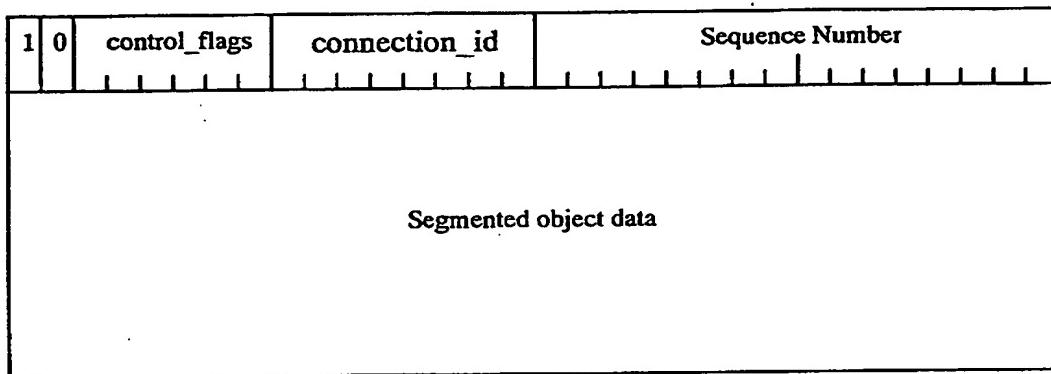
【図 1 7】



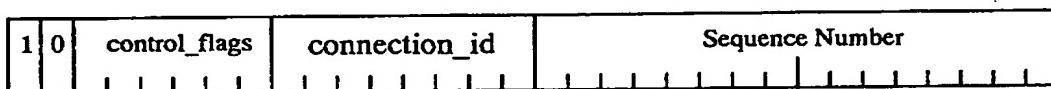
【図 1 8】



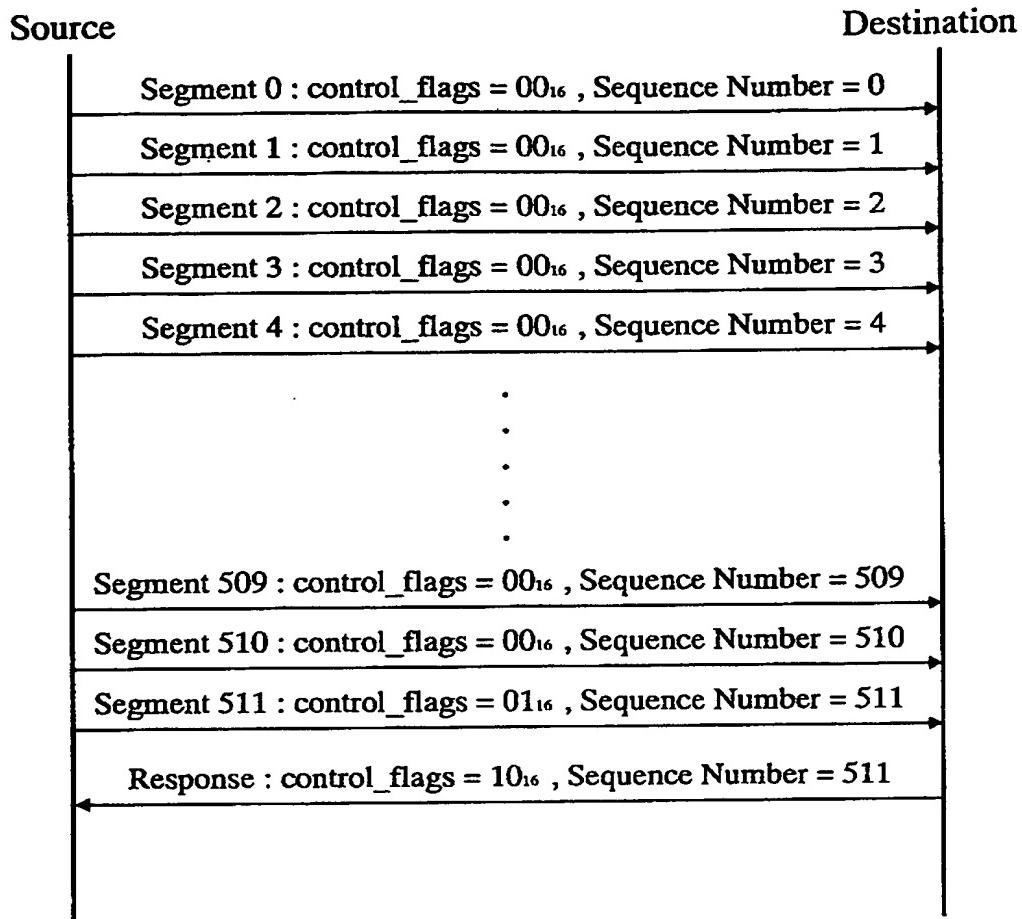
【図19】



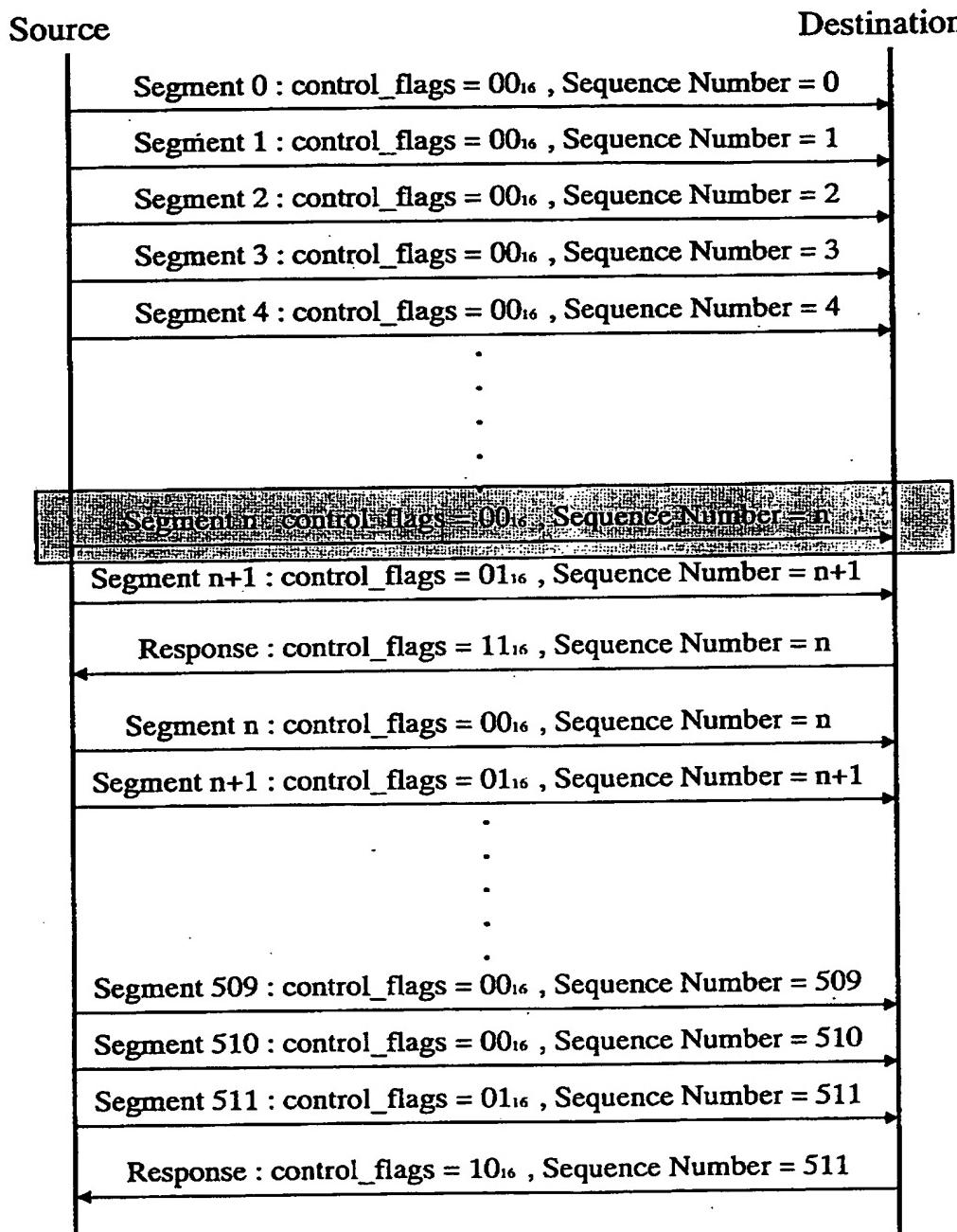
【図20】



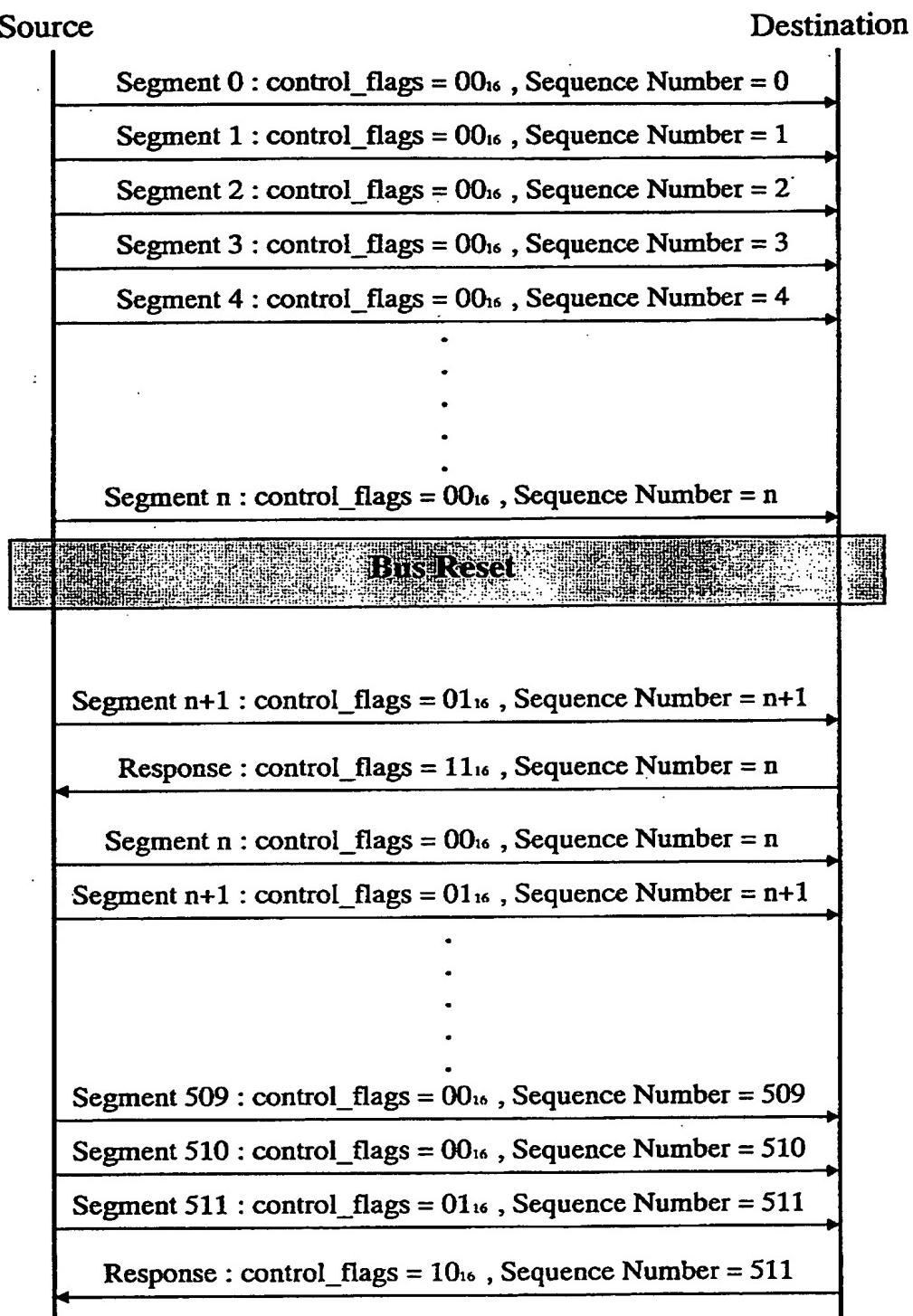
【図 21】



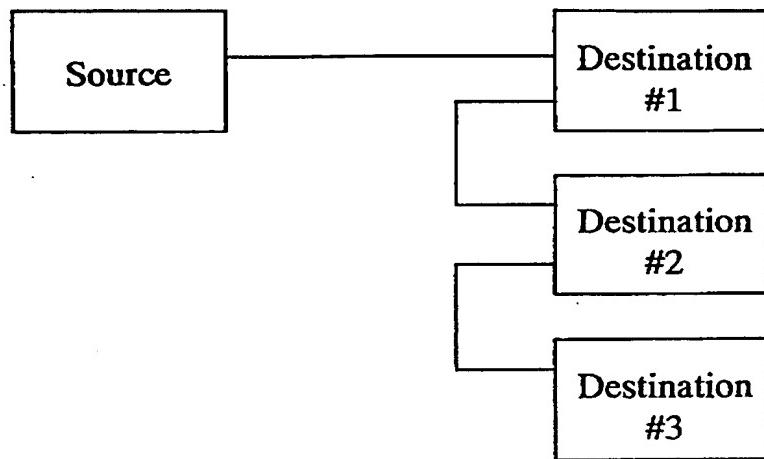
【図22】



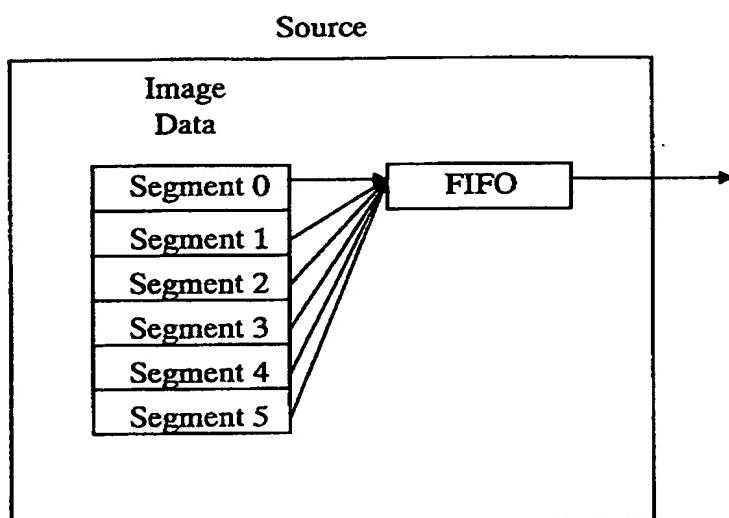
【図23】



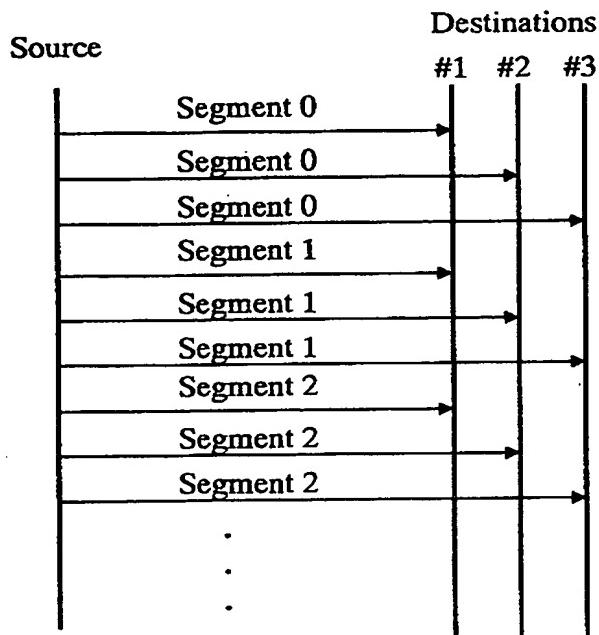
【図24】



【図25】



【図26】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 従来の通信方式の不利便性を解決し、簡便に高速にデータを転送するとともに、確実にデータ転送を行なうことができるようとする。

【解決手段】 複数の機器により構成されたデータ通信システムにおいて、情報データを送信する送信機器と、該情報データを受信する受信機器との間を、論理的な接続を示すコネクションIDを用いて接続して通信するようにして、簡便に、かつ高速にデータを転送できるようとする。

【選択図】 図1

【書類名】 職権訂正データ
【訂正書類】 特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】 000001007

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代理人】 申請人

【識別番号】 100090273

【住所又は居所】 東京都豊島区東池袋1丁目17番8号 池袋TGホ
ームストビル5階 國分特許事務所

【氏名又は名称】 國分 孝悦

出願人履歴情報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
氏 名 キヤノン株式会社